

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Svalové dysbalance vozíčkářů

Bakalářská práce

Vedoucí diplomové práce:

Doc. PhDr. Blanka Hošková CSc.

Zpracoval:

Michal Provazník

červen 2006

Abstrakt

Název práce: Svalové dysbalance vozíčkářů

Subject: Muscular Imbalances of Wheelchair Bounds

Cíle práce: Shrnout a popsat nejčastější dysbalance a poruchy držení těla vozíčkářů - tetraplegiků. Pomocí teoretických poznatků sestavit model pro cvičení zaměřené na svalovou nerovnováhu vozíčkářů.

Metoda: Kazuistická studie jedince s postižením míchy. Využití vizuálního sledování klienta. Na základě vyšetřovacích metod získat co nejvíce informací o jeho posturální funkci a pohybových schopnostech. Aplikace zdravotní tělesné výchovy, nácvik vhodných cvičení pro ovlivnění svalové nerovnováhy a správného držení těla.

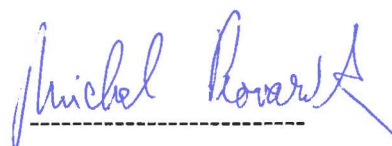
Výsledky: Dokladují výsledek intenzivního cvičení na základě sestaveného plánu. Komparace vstupních a výstupních parametrů v závislosti intervenčního programu. Výsledné hodnoty ukazují na vhodnost použití cvičebního programu.

Klíčová slova: tetraplegik, svalová nerovnováha, svalová síla, protahovací a odporová cvičení

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat Doc. PhDr. Blance Hoškové, CSc. za odborné vedení práce, za praktické rady a za možnost využít jejích zkušeností v této problematice.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a použil jsem pouze literaturu uvedenou v seznamu bibliografické citace.



Michal Provazník

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatелů, kteří musejí pramen převzaté literatury řádně citovat.

Jméno a příjmení:	Číslo obč. průkazu:	Datum vypůjčení:	Poznámka:
-------------------	---------------------	------------------	-----------

OBSAH

Abstrakt

ÚVOD.....	7
CÍLE, ÚKOLY, HYPOTÉZY.....	8
Cíle práce.....	8
Úkoly práce.....	8
Hypotézy.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 Anatomicko-fyziologické základy.....	10
1. 1 Páteř.....	10
1. 1. 1 Anatomie páteře.....	10
1. 1. 2 Kineziologie páteře.....	11
1. 2 Nervový systém.....	11
1. 2. 1 Anatomie nervového systému.....	12
1. 2. 2 Fyziologie nervového systému.....	17
1. 3 Kosterní svaly.....	19
1. 3. 1 Charakteristika kosterních svalů.....	19
1. 3. 2 Vybrané svalové skupiny a jejich funkční význam.....	21
2 Svalová nerovnováha.....	28
2. 1 Tonické a fázické svalstvo.....	28
2. 2 Metody hodnocení svalové nerovnováhy.....	29
3 Poranění míchy a páteře.....	30
3. 1 Mechanismus poranění páteře.....	30
3. 2 Typy poranění míchy.....	31
3. 3 Změny po poranění míchy, jejich ošetření a léčba.....	32
3. 4 Funkční vyhlídky po poranění míchy v oblasti C7-TH1.....	36
3. 5 Výběr vozíku.....	37
4 Metodické postupy ovlivnění svalové nerovnováhy tetraplegika.....	40
4. 1 Polohování.....	40
4. 2 Pasivní cvičení.....	40
4. 3 Dechová cvičení.....	41
4. 4 Vertikalizace.....	42
4. 5 Aktivní a odporová cvičení.....	42
5 Tělesná cvičení tetraplegika.....	46
5. 1 Určení cvičebního programu.....	46
5. 1. 1 Hodnocení pohybových schopností.....	46
5. 1. 2 Stabilita a rovnováha trupu.....	46
5. 2 Zvláštnosti cvičení tetraplegiků.....	47
5. 2. 1 Tenodéza a „loketní zámek“.....	47
5. 2. 2 Substituce.....	47
5. 2. 3 Přetěžování svalových partií.....	48
5. 2. 4 Poznámky ke správnému sedu a k dlouhodobému sezení ve vozíku.....	49
5. 2. 5 Praktické rady před cvičením.....	51

II PRAKTICKÁ ČÁST.....	52
6 Charakteristika vybraného jedince.....	52
7 Výběr metod a jejich použití.....	52
8 Anamnéza a vstupní vyšetření.....	52
8. 1 Anamnéza.....	52
8. 2 Vstupní vyšetření.....	54
8. 2. 1 Subjektivní vyšetření.....	54
8. 2. 2 Objektivní vyšetření.....	55
8. 2. 2. 1 Vyšetření reflexů.....	55
8. 2. 2. 2 Vyšetření spasticity.....	56
8. 2. 2. 3 Vyšetření palpací.....	57
8. 2. 2. 4 Vyšetření zkrácených svalů.....	58
8. 2. 2. 5 Svalový test.....	59
8. 2. 2. 6 Vyšetření kloubní pohyblivosti.....	61
8. 2. 2. 7 Pohybové schopnosti, stabilita v sedě a protetika.....	62
9 Program cvičení k vyrovnání svalových dysbalancí klienta.....	64
9. 1 Použité techniky.....	64
9. 2 Aplikace cvičební jednotky.....	64
9. 3 Cvičební jednotka.....	66
10 Výsledky.....	70
10. 1 Vstupní a výstupní vyšetření.....	70
11 Diskuze.....	73
12 Závěr.....	76
13 Použitá literatura.....	77

Úvod

„Termín tetraplegie se vztahuje ke ztrátě motorické a senzitivní funkce v krčních segmentech míchy z důvodu poškození nervových elementů v míšním kanálu. Výsledkem tetraplegie je porušení funkce horních končetin trupu, břišních, pánevních orgánů a dolních končetin. Nepatří sem poškození brachiálního plexu nebo poranění periferních nervů kromě páteřního kanálu.“ (Beneš, 1987)

Mezi nejčastější vážná poranění patří poranění páteře. V této práci jsem se zaměřil na poranění páteře v dolním krčním sektoru na úrovni obratlů C6, C7 s následnou míšní lézí C7 vpravo a C8 vlevo. Zabývám se změnami svalového tonu, síly popřípadě svalového zkrácení, kdy vozíčkář využívá své tělo jiným způsobem než „zdravý“ jedinec.

V této práci bych chtěl vytvořit obecný postup pro vyrovnaní svalových dysbalancí vozíčkářů tetraplegiků, který nemůžeme ovšem brát jako železnou košili pro každého se stejným druhem postižení.

Tělesné cvičení jako součást rehabilitačního programu je nedílnou součástí „výcviku“ každého vozíčkáře. Jeho život po úrazu je radikálně změněn a závisí na něm jakou kvalitu určí tomu budoucímu. K tomu mu mohou pomoci jeho blízcí a přátelé a skupina lidí, se kterou se setkává díky svému poranění, do níž patří již v prvních stádiích ošetřující personál, lékaři – operatéři, fyzioterapeuti, ergoterapeuti a následně pracovníci center poradenství a pomoci.

Je důležité zamyslet se, co všechno je pro vozíčkáře nové. Činnost, kterou zdravý člověk zvládá s naprostou samozřejmostí, může být pro para- či tetraplegika nepřekonatelnou překážkou. Ať už je to běžná činnost jako používání WC, příboru při stolování, přesuny z vozíku do auta a zpět, či zvládání jemné motoriky u tetraplegika. Toto všechno se musí vozíčkář znovu učit....

Cíle, úkoly, hypotézy

Cíle práce

Cílem práce je popis posturálních vad vyplývajících z postižení vozíčkáře - tetraplegika. Zaměřuje se na prevenci a ovlivnění svalových dysbalancí. K tomu využívá prvky a postupy léčebné tělesné výchovy.

S pomocí teoretických poznatků chceme vytvořit příklad vyrovnávacího cvičení pro osoby s daným postižením.

Snažíme se o:

- udržet a zvýšit svalovou sílu probanda
- protáhnout probandovy svaly, které mají tendenci ke zkracování
- uvolnit spasticitu, nebo ji udržet na stávajícím stupni
- snížit bolestivost přetěžovaných partií probanda
- zlepšit psychickou pohodu probanda

Úkoly práce

- vybrat jedince s poraněním míchy na vozíku – tetraplegika
- shromáždit co nejvíce informací o jeho držení těla, jeho posturální funkci a pohybových schopnostech na základě dostupných poznatků a vyšetřovacích metod
- navrhnout korektivní cvičební postupy, včetně cvičební jednotky, která by se mohla popřípadě využít i pro větší skupiny takto postižených osob v rámci postižení výše míšní léze

Hypotézy

- předpokládám, že pravidelně prováděná pohybová aktivita u tetraplegika může kladně ovlivňovat jak dynamickou složku pohybového aparátu, tak může vést ke zlepšení složky statické v podobě zlepšení držení těla

I Teoretická část

1 Anatomicko-fyziologické základy

1. 1 Páteř

1. 1. 1 Anatomie páteře

Páteř je složena z obratlů, které postaveny jeden na druhém tvoří kanál, ve kterém je uložena mícha (medulla spinalis). Kostěné obratle tvoří sloupec, který se dělí následovně:

- krční obratle C1-C7
- hrudní obratle Th1-Th12
- bederní obratle L1-L5
- křížové obratle S1-S6
- kostrč Co1-Co5

S výjimkou prvních dvou obratlů mají všechny obratle stejnou stavbu, skládají se z:

- těla obratle (corpus vertebrae)
- obratlového oblouku (arcus vertebrae)
- 4 kloubních výběžků (processi articulares superiores et inferiores)
- 2 příčných výběžků (processi transversi)
- trnového výběžku (processus spinosus)

Mezi jednotlivými obratly se nacházejí meziobratlové destičky - *disci intervertebrales*. Páteř má 23 disků, které se podílejí na pohyblivosti jednotlivých obratlů. Obratle jsou vzájemně pospojovány ligamenty. Jednotlivé obratle mají mezi sebou kloubní spoje s různým sklonem artikulačních ploch. (Dylevský, 2000)

1. 1. 2 Kineziologie páteře

Páteř má schopnost pohybovat se různými směry:

retroflexe (záklon), anteflexe (předklon), lateroflexe (úklon), rotace

“Pohyblivost jednotlivých úseků páteře je dána součtem drobných pohybů meziobratlových kloubů a mírnou stlačitelností meziobratlových destiček.“

(Dylevský, 2000)

- předklon - zaklon: krční páteř 180°
 hrudní páteř 70°
 bederní páteř 105°
- úklony: krční a bederní páteři $25^\circ\text{-}30^\circ$ na každou stranu
 hrudní páteř: téměř bez úklonů
- rotace: krční úsek: 70° na každou stranu
 hrudní úsek: $25\text{-}30^\circ$
 bederní úsek: $5\text{-}10^\circ$

(Véle, 1995)

1. 2 Nervový systém

1. 2. 1 Anatomie nervového systému

Nervový systém se skládá z periferního a centrálního nervového systému.

Centrální nervový systém se skládá z mozku a míchy. Periferní nervový systém tvoří míšní nervy. (Dylevský, 2000)

- Mozek - skládá se z mozkového kmene a dvou hemisfér.

Mozkový kmen je sloupec mozkové tkáně, který navazuje ve velkém týlním otvoru na míchu.

Skládá se z :

prodloužené míchy

mostu (pons varoli)

středního mozku

mezimozku (diencephalon)

Na dorzální straně se nachází mozeček. V mozkovém kmeni se nachází řada životně důležitých center - centrum řízení dýchání a centrum řízení srdeční činnosti.

Mozkové hemisféry se skládají z laloků: frontální, parietální, okcipitální, temporální.

Medulla oblongata (prodloužená mícha) – centrum pro dýchání, řízení krevního tlaku a srdeční akce, centrum pro zvracení. Procházejí zde dráhy vedoucí všechny druhy cití.

Pons varoli – nachází se na spodině lební. Mostem procházejí senzitivní a motorické dráhy spojující mozek s míchou a dráhy spojující mozeček s mozkovým kmenem a míchou.

Mezencephalon – nachází se na spodině lební mezi pons varoli a mezencephalonem. Obsahuje větší část retikulární formace, primární zraková a sluchová centra a pomocná motorická centra. Probíhají zde vzestupné dráhy cití a sestupné dráhy motoriky.

Diencephalon – nachází se nad mezencephalem. Skládá se z hypothalamu a páru talamů.

Mozeček – je uložen v zadní jámě lební pod tentoriem za mozkovým kmenem.

Udržuje tonus antigravitačního svalstva. Ovlivňuje rychlé iniciované pohyby z mozkové kůry. Je zapojen do provádění pomalých cílených pohybů.

Podkorové oblasti – v hloubi mozku se nacházejí další struktury se specifickou funkcí:

bazální ganglia

capsula interna

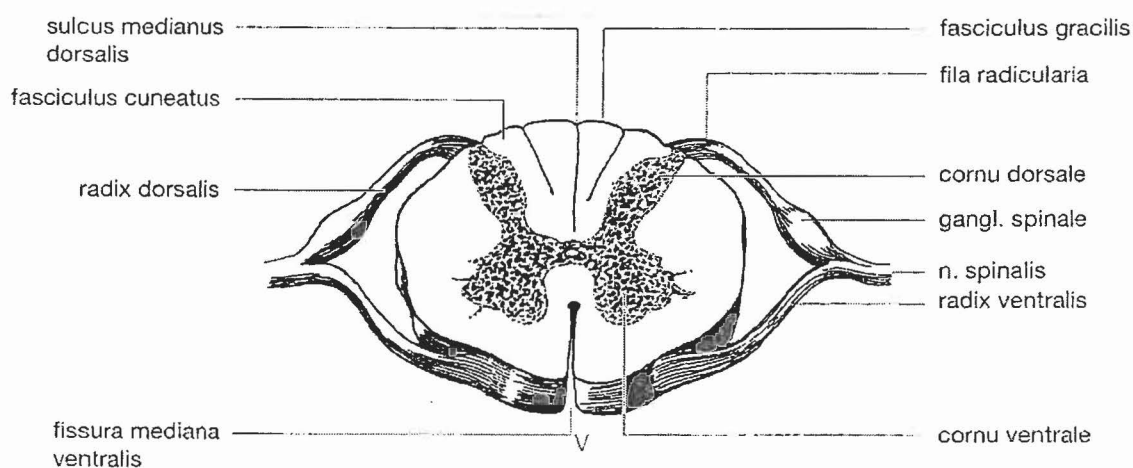
corpus callosum

(Dylevský, 2000)

- Mícha

Je část CNS uložena v páteřním kanálu. Je to dlouhý provazcovitý útvar, předozadně mírně oploštělý. Začátek míchy a její rozhraní s mozkovým kmenem udává výstup prvního krčního nervu (C1) nebo křížení pyramidové dráhy. Mícha je kratší než páteřní kanál a její kaudální konec (conus medullaris) dosahuje do výše meziobratlové ploténky mezi obratli L1 a L2. Na konus navazuje tenký gliový provazec – filum terminale. Je obklopena třemi obaly: pia mater, arachnoidea, dura mater, jež míchu chrání. Skeletotopicky se promítá do dvou třetin páteřního kanálu a její dolní konec – conus medullaris končí na rozhraní mezi L1 a L2.

Z míchy vychází 31 párů smíšených míšních nervů. Z průřezu míchy rozpoznáváme bílou hmotu okolo šedé hmoty míšní. Mezi levou a pravou polovinou míchy rozpoznáváme přední středovou rýhu – fissura mediana ventralis a vzadu se nachází sulcus medianus dorsalis. (Obrázek č. 1)



Obrázek č. 1 (Dylevský, 2000)

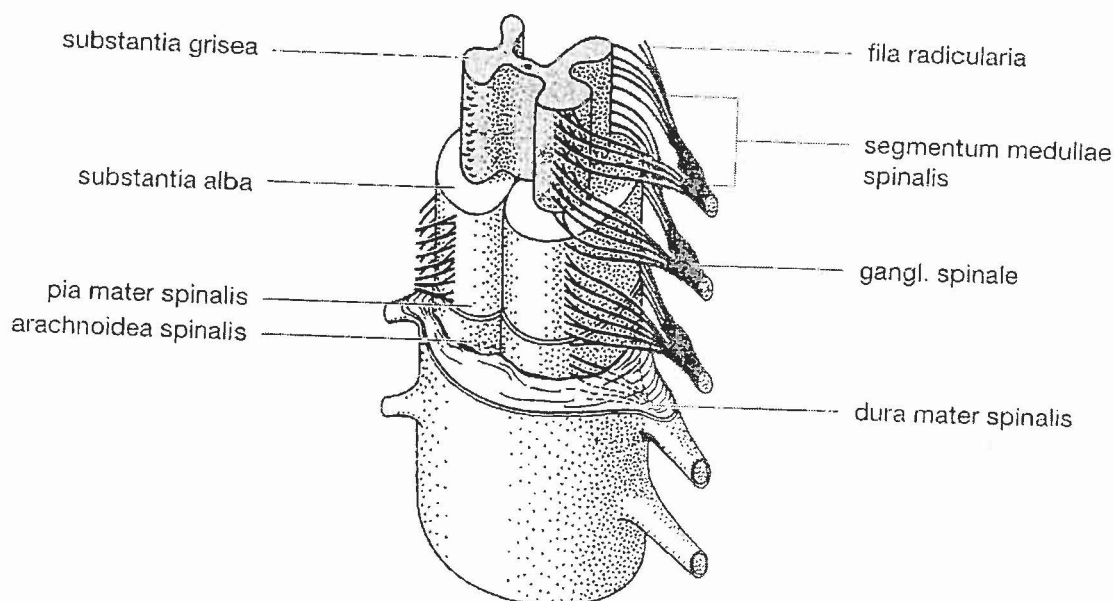
Bílá hmota míšní - Substantia alba je tvořena svazky myelinizovaných a nemyelinizovaných vláken (*axonů*), svazky vláken tvoří nervové dráhy, které se překrývají na okrajových partiích. Dělíme je na vzestupné (ascendentní) a sestupné (descendentní) dráhy. Ascendentní dráhy mají začátek v míše a míří do vyšších etáží CNS. Sestupné dráhy začínají v mozkové kůře nebo mozkovém kmeni a končí v míše.

Šedá hmota míšní - Substantia grisea – má na příčném řezu tvar písmene H (Obrázek č.2). Tvar vybíhá dorzálně do zadních rohů – cornua dorsalia a ventrálně do předních rohů – cornua ventralia. Centrálně uložená část šedé hmoty okolo centrálního kanálku se nazývá canalis centralis. V šedé hmotě míšní se nachází několik typů neuronů:

interneurony - spojují jednotlivé oblasti šedé hmoty v rámci míšního segmentu.

Motoneurony α - jsou uloženy v předních rožích míšních. Jejich axony opouštějí míchu v předních míšních kořenech, vstupují do míšních nervů a končí nervosvalovými synapsemi na vláknech příčně pruhovaných svalů.

motoneurony γ - mají stejný průběh jako α -motoneurony, ale končí na intrafuzálních svalových vláknech. (Dylevský, 2000)



Obrázek č. 2 (Dylevský, 2000)

Míšní nervy – nn. spinales

Každý míšní nerv je smíšený, tj. obsahuje vlákna eferentní (motorická) a aferentní (senzitivní). Míšní nerv vzniká spojením předních a zadních míšních kořenů. Na zadním míšním kořeni je vřetenovité ztlustění – ganglion spinale, obsahující T-buňky, unipolární neurony. Zevně od spinálního ganglia se přední a zadní kořen spojují a vzniká smíšený míšní nerv, který probíhá do periferie, kde se dále větví na několika úrovních. (Dylevský, 2000)

Míšní dráhy

Senzitivní míšní dráhy

Dráha zadních míšních provazců. Tato dráha zajišťuje dotykové čítí, vibrační čítí a propiocepci. Je to *tříneuronová* dráha, užívá se pro ni název lemniskový systém.

Má několik drah:

Tractus spinothalamicus – Vede signály bolesti, tepla a chladu a dotykového čítí.

Tractus spinoreticularis – Dráha vede tzv. pomalou bolest, těžko lokalizovatelnou.

Tractus spinotectalis – Dráha vede signály o bolesti.

Tractus spinocereberallis dorsalis - Do těchto drah vedou informace ze svalových a šlachových receptorů (propriocepce) a z kožních receptorů.

Tractus spinocereberallis ventralis - Touto drahou jsou vedeny signály z proprioceptorů a z kožních receptorů kontralaterální dolní poloviny trupu a kontralaterální dolní končetiny.

(Dylevský, 2000)

Motorické míšní dráhy

Pyramidová dráha – tractus corticospinalis. Je to jednoneuronová dráha. Vychází z korové oblasti a končí na motoneuronech a na interneuronech předních rohů a na neuronech baze zadních rohů míšních. Prochází přes pons varoli, kde se dráha dělí do mnoha svazečků, dále se v prodloužené míše svazečky vláken opět spojují. Na úrovni prodloužené míchy a hřbetní míchy kříží vlákna střední čáru (decussatio pyramidum) a 80 procent vláken vstupuje do postranních provazců míšních. Ostatní sestupují předními míšními provazci.

Pyramidová dráha je hlavní drahou volní motoriky. Její přerušení má za následek druhostrannou obrnu končetin.

Tractus rubrospinalis – ovlivňuje motonerony flexorů, excitačně.

Tractus retikulo-spinalis – Dráha dokáže v určitém okamžiku aktivovat velké množství svalů.

Tractus tectospinalis – Sestupuje z mozkové kůry do předních míšních provazců. Díky této dráze je zajišťováno koordinování pohybů hlavy, očí v závislosti na změnách ve zrakovém poli.

Tractus vestibulospinalis – Má excitační vliv na motoneurony α a γ . Funkcí vestibulospinální dráhy je upravování činnosti antigravitačních svalů, a tím udržování vzpřímeného postavení trupu a šíje. Aktivita těchto drah je závislá na signalizaci z vestibulárního ústrojí a z mozečku.

Tractus interstitiospinalis – ovlivňuje aktivitu šíjového svalstva v závislosti na signalizaci z vestibulárních jader a ze zrakové dráhy. (Dylevský, 2000)

1. 2. 2 Fyziologie nervového systému

- Reflex, druhy reflexů

Jako reflex se označuje automatická odpověď na nervový podnět. Každý reflex se skládá z reflexního oblouku, který má následující části: 1. receptor, 2. dostředivé raménko – primární senzitivní neuron, 3. reflexní centrum - míšní segment, 4. odstředivé raménko - motoneuron, 5. efektor - kosterní sval, hladký a srdeční sval.

Rozdělení reflexů:

Proprioceptivní reflexy:

Monosynaptický rf.

Bisynaptický rf.

Polysynaptický rf.

Exteroceptivní reflexy

Flexorový reflex

Extenzorový reflex

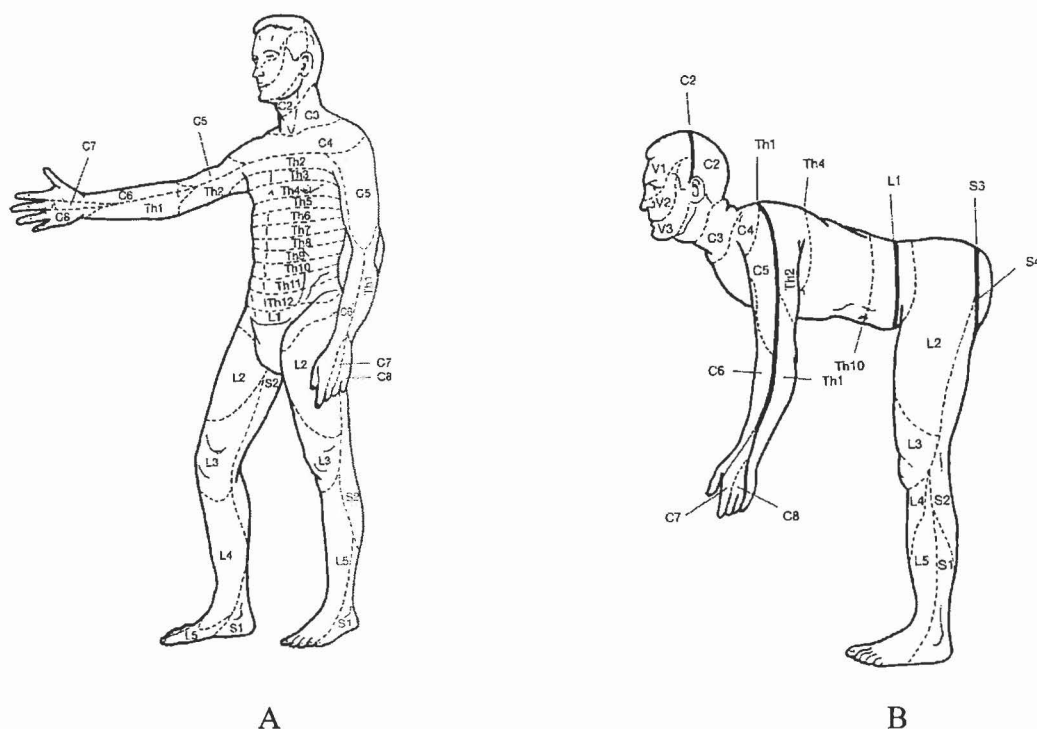
Visceroceptivní reflex

(Trojan, Druga, 1986)

- Segmentová inervace těla

Senzitivní vlákna jednotlivých míšních nervů zásobují specifické okrsky kůže, které se označují jako dermatomy. Kůže lidského těla zásobována z míšních nervů je rozdělena do 30 dermatomů. Na kůži trupu jsou dermatomy uspořádány do horizontálních a lehce sešikmených pásů, zatímco na končetinách probíhají svisle. Většina svalů je zásobována

vlákny tří, někdy i čtyř míšních nervů, přičemž jeden míšní nerv je hlavní a zbývající jsou vedlejší.



Obrázek č.3: Segmentová inervace těla: A – zepředu, B – z boku, (Dylevský, 2000)

Při lokalizování dermatomů (Obrázek č.3) je třeba počítat s individuální variabilitou, která může být až jeden segment. Znalost rozsahu dermatomů a jejich hranic má značný praktický význam při neurologickém vyšetření a při stanovení výše míšního poškození. Pro dermatom se také užívá označení *area radicularis senzitiva*. Pro inervaci svalů platí podobná pravidla jako pro inervaci kůže. Většina svalů, zejména na končetinách, je inervována ze 2-3 ventrálních kořenů (míšních nervů). Monosegmentová inervace je zachována pouze u krátkých svalů trupu a u hlubokých zádových svalů. Jako *area radicularis motorica* se označuje sval nebo část svalu inervovaná z jednoho míšního nervu. Jako *area nervina* se označují všechny struktury (kůže, svaly, periost, klouby) inervované z jednoho nervu. (Dylevský, 2000)

1. 3 Kosterní svaly

1. 3. 1 Charakteristika kosterních svalů

Kosterní svaly jsou aktivním orgánem pohybové činnosti a společně s kostrou, s jejími chrupavkami, vazy a klouby tvoří nedílný celek. Základní anatomickou jednotkou kosterního svalu jsou jednotlivá svalová vlákna, která bez inervace nejsou schopná funkce.

Jednou ze základních vlastností svalových vláken je svalová kontrakce. Rozlišujeme kontrakci:

- izometrickou – nedochází ke změně délky svalu
- izokinetickou (izotonickou) – svalová vlákna nemění své napětí
- auxotonickou – se změnou napětí ve svalu dochází i ke změně délky svalových vláken.

Sval který působí ve směru pohybu a který způsobuje pohyb, se nazývá *agonista*. Sval který působí proti je *antagonista*. Svalové skupiny, které spolupracují s agonisty, napomáhají vykonání pohybu, ale pohyb nejsou schopny vykonat samostatně se nazývají *synergisté*.

(Bursová, 2005)

- Motorická jednotka

Motorická jednotka – základní funkční jednotka svalu. Vytváří ji příslušný motorický neuron a jím inervovaná svalová vlákna.

- Krajní typy svalových vláken

Podle povahy řídicího motoneuronu rozlišujeme dva krajní typy svalových vláken s rozdílnou strukturální, biochemickou a funkční podstatou:

- *tonická svalová vlákna*
- *fázická svalová vlákna*

Každý sval obsahuje vlákna jak tonického tak i fázického charakteru. „Dnes jsou známy svaly svalové skupiny s převahou tonických motorických jednotek (bederní

vzpřimovače) a typy fázických motorických jednotek (břišní svaly). Fázické svaly mají tendenci k ochabování, naopak tonické svalstvo má tendence ke zkracování.“ (Bursová, 2005)

Přehled svalů s tendencí ke zkracování, tonické svaly:

- svaly šíjové
- horní část trapézového
- zdvihač hlavy, lopatek a svaly mezilopatkové
- malý, velký sval prsní
- svaly bederní
- ohybače kolenního kloubu
- ohybače kyčelního kloubu
- přitahovače stehna
- trojhlavý sval lýtkový

Přehled svalů s tendencí k oslabení, fázické svaly:

- ohybače krku a hlavy
- rombický sval, střední a dolní část svalu trapézového
- břišní svaly
- malý, velký a střední sval hýžd'ový
- čtyřhlavý sval stehenní (vnitřní a zevní hlava)
- přední sval holenní

(Hošková, 2003)

1. 3. 2 Vybrané svalové skupiny a jejich funkční význam

- Rotátory a vzpřimovače páteře

Mezi nejdůležitější svaly páteřního korzetu patří rotátory a vzpřimovače, které jsou paravertebrálně uloženy. „Jedná se o složitý svalový systém, který je tvořen z většího počtu svalových skupin rozložených v několika vrstvách mezi kostí týlní a křížovou.“ (Bursová, 2005) Oboustranná kontrakce uvedených systémů vyvolává záklon páteře a hlavy, jednostranná akce otáčí a uklání trup a hlavu. Jejich funkce je zejména statická, ale zastávají i funkci dynamickou, při pohybech trupu všemi směry souhrnně ovlivňují vzájemné postavení jednotlivých obratlů.

Pro tělovýchovný proces a vlastní cvičení je důležitý poznatek, že rotátory mají tendenci ochabovat a naopak vzpřimovače trupu mají v oblasti bederní a krční tonický charakter s tendencí ke zkrácení. Hrudní oblast má tendenci k oslabení s převážně fázickým charakterem.

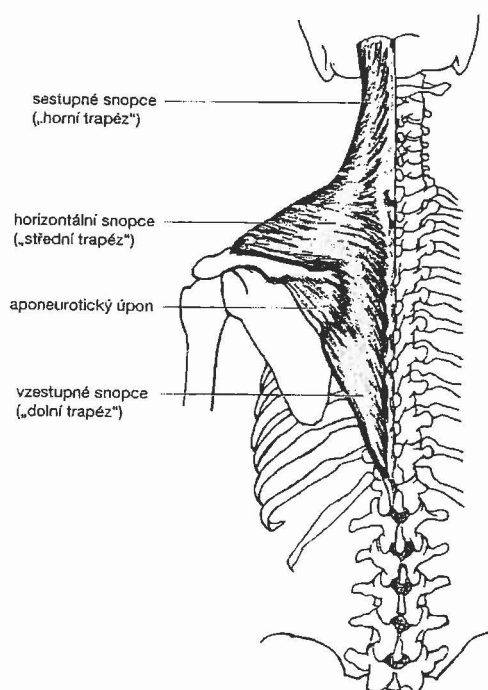
(Bursová, 2005)

- Břišní svaly

Systém břišního svalstva, který je rozložený mezi dolním okrajem hrudního koše a pánví, se skládá z přímoého břišního svalu, z vnějšího a vnitřního šikmého svalu břišního a příčného břišního svalu. Všechny uvedené svaly jsou pomocné výdechové a jsou automaticky i funkčně propojeny. Přímé břišní svaly se dělí dle funkce na dvě části – dolní část podsazuje pánev a horní část ohýbá páteř s trupem. Šikmé břišní svaly oboustranně odvíjejí trup do předklonu společně s příkými břišními svaly. Při jednostranné kontrakci odvíjejí trup na svou stranu. Při aktivaci vnějšího šikmého svalu na straně jedné a vnitřního šikmého svalu na straně druhé, dochází k rotaci hrudníku proti pánvi, k podsazení pánve a k ohnutí trupu. Břišní svaly mají převahu fázických svalových vláken, což se projevuje jejich tendencí k oslabení, k nadměrnému snižování klidového napětí, k prodloužení jejich klidové délky a nedostatečnému zapojování do pohybových programů. Je třeba tyto svaly pravidelně posilovat cílenými cviky. (Bursová, 2005)

- Trapézový sval (Obrázek č.4)

Patří mezi svaly pletence horní končetiny. Sval ovládá především pohyby lopatky, kterou současně při kontrakci všech svalových složek přitlačuje k hrudní stěně a fixuje ji. Je rozsáhlým svalem, který se funkčně dělí na tři části. První transversální část táhne lopatku k páteři – addukce lopatky. Druhá descendentní část táhne lopatku kraniomediálně – elevace lopatky. Třetí ascendentní část táhne lopatku kaudomediálně – deprese lopatky. Při oboustranné akci celého svalu dojde k vypnutí hrudníku. Funkční porucha trapézového svalu významně ovlivňuje držení hlavy a horní poloviny těla.



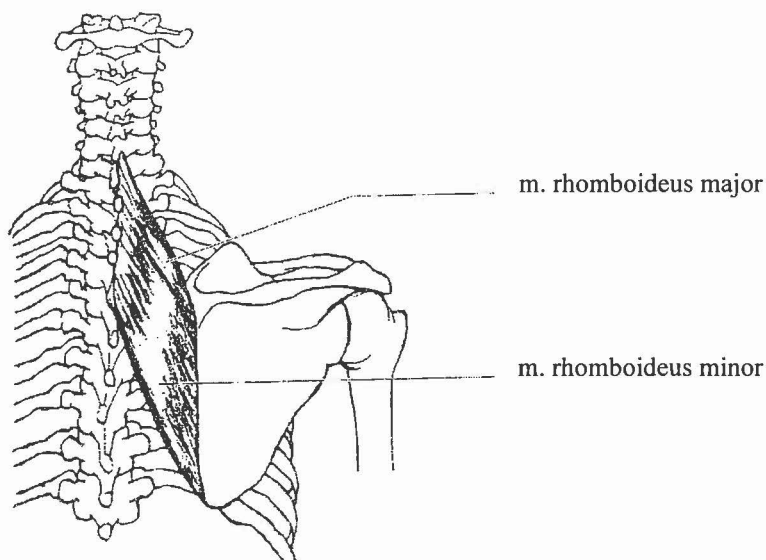
Obrázek č.4: trapézový sval – m. trapezius (Dylevský, 2000)

- M. latissimus dorsi

Mimořádně velký plochý trojúhelníkovitý sval, který začíná na trnech šesti hrudních, všech bederních obratlů a na pánevní kosti. Upíná se na crista tuberkuli minoris kosti pažní. Sval provádí addukci, extenzi a vnitřní rotaci paže. Při fixaci horních končetin zvedá trup.

- Rombické svaly (m. rhomboideus major et minor – Obrázek č.5)

Začínají na trnových výbězcích posledních dvou krčních a prvních čtyř hrudních obratlů a vnější částí hřebene lopatky. Svalové snopce mají vodorovný směr a stahují lopatku dolů a přitahují ji k páteři – addukce lopatky. Při poruše rombických svalů se lopatka stáčí svým dolním úhlem ven. (Bursová, 2005)



Obrázek č.5: Rombické svaly, (Dylevský, 2000)

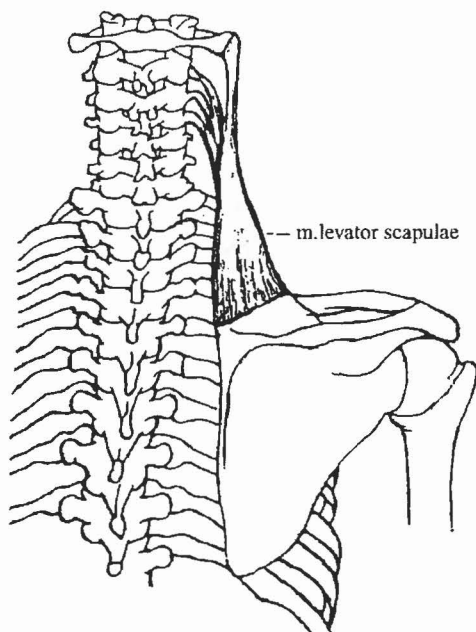
- Deltový sval (m. deltoideus)

Je plochý trojúhelníkovitý sval, který má tři funkčně odlišné části. Pars clavicularis, acromialis a spinalis. Akromiální část svalu provádí abdukci paže a její udržování, klavikulární část provádí ventrální flexi, abdukci a vnitřní rotaci paže a spinální část svalu provádí extenzi a zevní rotaci paže. Svalové napětí m. deltoideus zatlačuje hlavici pažní kosti do kloubní jamky a tím alespoň částečně napomáhá stabilitě ramenního kloubu.

(Bursová, 2005)

- Zdvíhač lopatky (m. levator scapulae- Obrázek č.6)

Je svaem spojujícím lopatku s páteří. Zdvihá horní úhel lopatky a zpevňuje ramenní pletenec. Při fixované lopatce bočně uklání krční páteř. Sval je přetěžován při nošení břemen v ruce – zvláště jeho úpon na lopatce.



Obrázek č.6: m. levator scapulae (Dylevský, 2000)

- Dlouhý sval hlavy (m. longus capitis)

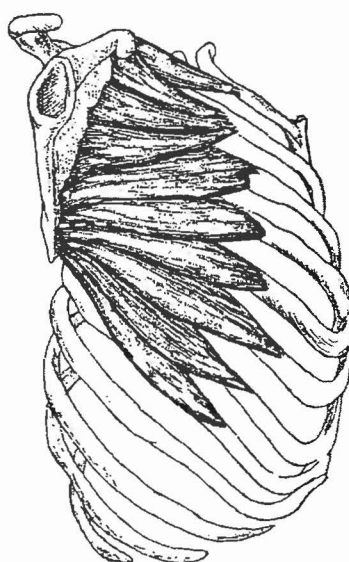
Začíná na příčných výbězcích krčních obratlů a upíná se na kost týlní. Provádí flexi hlavy. Patří mezi svaly s tendencí k ochabování.

- Dlouhý sval krku (m. longus colli)

Začíná na hrudních a zároveň krčních obalech a upíná se výše uložených obratlích. Při oboustranné kontrakci svaly provádějí flexi krční páteře a oploštění krční lordózy. Pře jednostranné kontrakci provádějí úklon na stejnou stranu. Patří mezi svaly s tendencí k ochabování. (Bursová, 2005)

- Pilovitý sval přední (m.serratus anterior – Obrázek č.7)

Je velký plochý sval uložený na boční straně hrudníku. Sval přitahuje lopatku k hrudníku, táhne ji zevně, čímž obrací kloubní jamku nahoru. Napomáhá tak předpažení a vzpažení nad horizontálu. Při vyřazení svalu odstává lopatka křídlovitě od hrudní stěny – „scapula alata“ a pohyb horní končetiny je značně limitován. Je-li lopatka fixována, zdvihá kontrahovaný sval žebra – je pomocným nádechovým svalem.



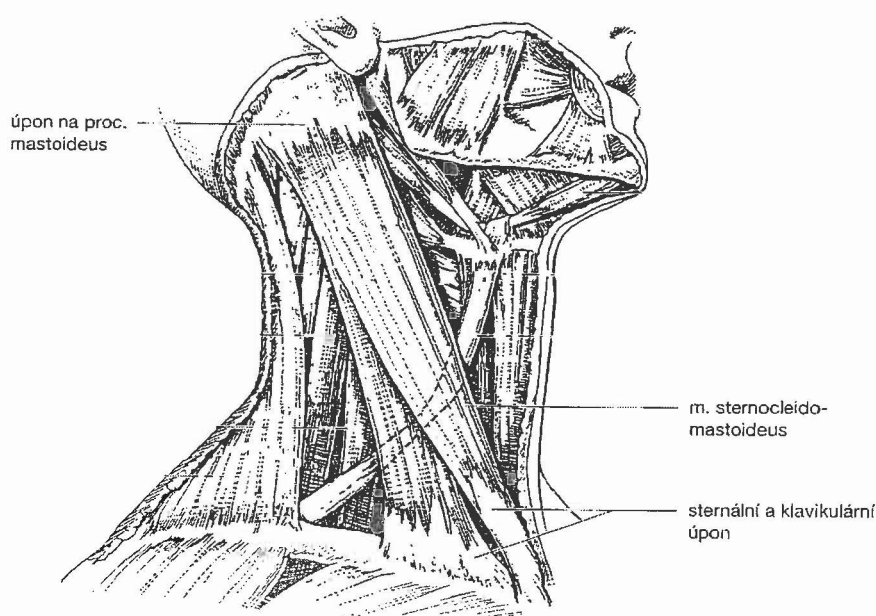
Obrázek č.7: m. serratus anterior (Dylevský, 2000)

- Svaly kloněné (mm. scaleni)

Začínají na příčných výbězcích krčních obratlů a upínají se na 1.a 2. žebro. Přední a střední kloněný sval provádí flexi páteře oboustranně. Při fixaci krční páteře zdvihá první žebro. Při jednostranné kontrakci naklání sval páteř na stejnou stranu a otáčí ji na opačnou stranu. Zadní kloněný sval má stejnou funkci jako předešlé s tím rozdílem, že zvedá 2. žebro na které se upíná. Tyto svaly nepatří mezi svaly s výraznou tendencí ke zkracování, ale před posilováním hlubokých ohybačů krku je třeba je protáhnout. (Bursová, 2005)

- Zdvíhač hlavy (m. sternocleidomastoideus – Obrázek č.8)

Sval, který začíná na rukojeti kosti hrudní a vnitřní části kosti klíční a upíná se na bradavkový výběžek kosti spánkové. Patří mezi svaly vdechové. Při oboustranné akci zdvihá hlavu a ohýbá krční páteř. Při jednostranné akci otáčí obličej na stranu opačnou a naklání hlavu na stejnou stranu. Má tonický charakter.

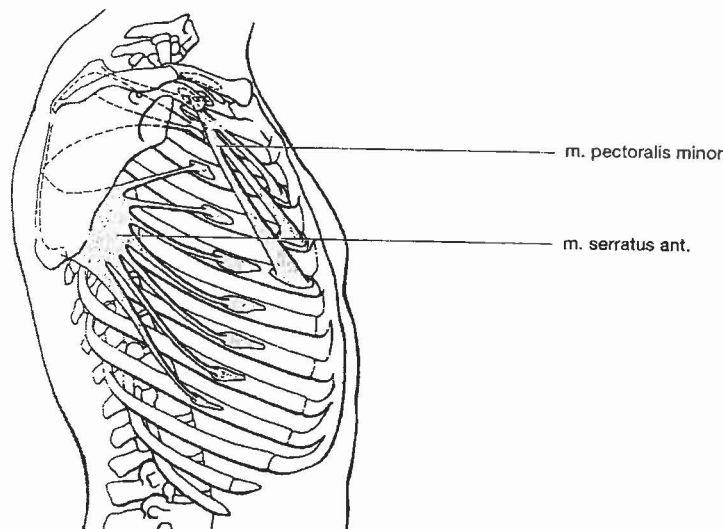


Obrázek č.8: m. sternocleidomastoideus (Dylevský, 2000)

Velmi důležitá je fyziologická souhra antagonistických svalových skupin, tzv. horních a dolních fixátorů lopatek. Zatímco horní fixátory zvedají lopatku vzhůru, dolní fixátory a celý pletenec ramenní je naopak stahují směrem k pánvi a k páteři. Dolní a střední část trapézového svalu, mezilopatkový a pilovitý sval tvoří tzv. dolní fixátory lopatek, které mají tendenci k ochabování. Naopak zdvíhač lopatky, horní část trapézového svalu a zdvíhač hlavy jsou horními fixátory lopatek, které mají tendenci ke zkracování. (Bursová, 2005)

- Malý Prsní sval (m. pectoralis minor – Obrázek č. 9)

Začíná na III.-IV. Žebří a upíná se na processus coracoideus. Tento sval táhne lopatku dolů a vpřed. Při fixované lopatce zdvihá žebra – je proto pomocným nádechovým svalem.



Obrázek č.9: m. pectoralis minor (Dylevský, 2000)

- Velký prsní sval (m. pectoralis major)

Je velkým svalem pokrývajícím přední stranu hrudníku. Dle svých začátků má tři části. Při fixovaném hrudníku sval addukuje, flektuje a navnitř rotuje paži. Při fixované horní končetině je pomocným vdechovým svalem. Část klíčková vyvolává flexi, addukci a vnitřní rotaci. Část žebří a břišní vyvolává addukci a vnitřní rotaci paže. Postavení hrudníku může negativně ovlivňovat právě vějířovitě uspořádaná vlákna prsního svalu. Patří ke svalům s tendencí ke zkracování, takže je nutno je protahovat, ale střední vlákna je třeba posilovat, neboť tato patří k fázickým.

(Bursová, 2005)

2 Svalová nerovnováha

2. 1 Tonické a fázické svalstvo

Důsledkem především jednostranného zatěžování těla vznikají nadměrně silné, zkrácené svalové skupiny a svalové skupiny oslabené. Současná medicína poznala, že příčiny nežádoucích změn v kosterním svalstvu, které byly přičítány pohybové chudosti a jednostrannosti moderního způsobu života, mají hlubší fyziologický základ, spočívající v odlišnosti svalů s převážnou činností tonickou od svalů s převážnou činností fázickou. Svaly první skupiny mají tendenci k hyperaktivitě, k hypertonii a ke zkracování. Svaly druhé skupiny mají naopak tendenci k hypoaktivitě, k hypotonii a k oslabení. Často u nich dochází k nadměrnému zvětšování klidové délky.

Mnoho kosterních svalů člověka lze zařadit do jedné nebo druhé skupiny, neplatí to však absolutně. Můžeme se setkat se svaly, které jsou současně zkrácené a oslabené, nebo pouze oslabené, ač patří ke svalům s tendencí ke zkrácení.

Hyperaktivní svaly se častou aktivitou dále posilují, hypoaktivní v důsledku nedostatečné aktivity dále slábnou. Svalová nerovnováha se dále prohlubuje a nefyziologické, nesprávné pohybové programy se upevňují. (Kabelíková, Vávrová, 1997)

2. 2 Metody hodnocení svalové nerovnováhy

• Svalový test

Svalový test je analytická metoda, která byla zavedena k určení síly jednotlivých svalových skupin nebo jednotlivých svalů. Pomáhá při určení rozsahu a lokalizace léze motorických periferních nervů a stanovení postupu regenerace. Pomáhá také při analýze jednotlivých hybných stereotypů a je podkladem analytických, léčebně tělovýchovných postupů při reedukaci svalů oslabených organicky nebo funkčně a pomáhá při určení pracovní výkonnosti testované části těla.

(Janda, 2004)

• Zkrácené svaly

Pod pojmem svalové zkrácení rozumíme stav, kdy dojde z nejrůznějších příčin ke klidovému zkrácení. Sval je tedy v klidu kratší a při pasivním natahování nedovolí dosáhnout plného rozsahu pohybu v kloubu. Vyšetření zkrácených svalových skupin má být přesné a musíme zachovávat přesný standardizovaný postup. Je důležité přesně změřit dosažený úhel mezi dvěma segmenty těla, v takovém případě je vyšetření velmi přesné. V principu jde o vyšetření zkrácených svalových skupin o změření pasivního rozsahu pohybu v kloubu v takové pozici a v takovém směru, abychom postihli pokud možno izolovanou svalovou skupinu. Udržíme přesnou výchozí polohu, směr pohybu a správnou fixaci kloubu. (Janda, 2004)

• Kloubní pohyblivost

Zkoumání kloubní pohyblivosti je vyšetřením k určení schopností a dovedností organismu jako celku pro zjištění mobility kloubů na základě funkčního či strukturálního omezení v jednotlivých klubech. Toto vyšetření je objektivní na základě určených fyziologických norem, které jsou dané pro průměr populace. Toto vyšetření může napomoci při diagnostice svalových dysbalancí. Nejen oslabení a tuhost, ale také hypermobilita je především způsobena a určena svalstvem. Rozpoznáváme tzv. funkční pohyb, to je pohyb který je vykonáván aktivně. Dále známe tzv. vůli v kloubu („joint play“), to je pasivní pohyb, který nemůže být vykonáván aktivně. (Lewit, 2003)

3 Poranění míchy a páteře

3. 1 Mechanismus poranění páteře

Mechanismus poškození páteře dělíme na :

- *Bez poranění míchy* - velice zřídka, většinou pokud není potvrzeno vyšetřením míchy její rozsah poškození.
- *S poraněním míchy* – Poškození míchy vzniká hyperflexí, hyperextenzí, nebo přímým úderem na páteř.

Dle toho klasifikujeme poranění míchy na :

- *Otřes míchy (komoce)* – Nedojde k porušení kostí, příznaky jsou senzitivní ve formě bolestí a jen částečné, jak senzitivní, tak motorické poruchy hybnosti. Zpočátku vypadá jako transversální léze míšní, stav se však rychle upraví.
- *Zhmoždění míchy (kontuze)* – Je nejčastější a nejtěžší. Jeví se jako částečná léze nebo jen syndromy i jako kompletní léze. Dochází ke zlomeninám obratlů, výhřezům i subluxacím. Prvotní příznaky odeznívají během několika týdnů.
- *Komprese míchy* – vyhřezlá ploténka či epidurální hematom je řešen rychlou operací. (Beneš, 1987)

3. 2 Typy poranění míchy

- **Částečné přerušení míchy** (inkompletní léze) vzniká při poranění obratle, který se vpáčí do páteřního kanálu, vyhřezne ploténka a mícha se poruší subluxací, která nemusí být patrná na Rentgenovém snímku. Obratel se vrátí do původní polohy. Míchu mohou poškodit i vazy, které po přetržení způsobí výrazný posun míchy a dochází k poškození hlubokého cití (polohocit, pohybovit a vibrační cití). Při poruše menšího rozsahu může pod úrovní přerušení vzniknout určitá reflexní autonomie. Obraz poškození je dále dle umístění úrazu (zadních, předních rohů, centrálního kanálu, poškození poloviny míchy). Můžeme sem zařadit například přední míšní syndrom, syndrom centrálního kanálu, Brown-sequartův syndrom, syndrom zadních provazců.

(Koudela, 2002)

- **Úplné přerušení míchy** (transverzální léze míšní). Mícha přestává spolupracovat s mozkem a periferií. To se projeví úplnou ztrátou citlivosti ve všech kvalitách cití pod místem léze a ztrátou hybnosti podle výšky léze. Výška léze při poškození se určí posledním segmentem se zachovanou zbytkovou motorickou a senzitivní funkcí.

(Koudela, 2002)

3.3 Změny po poranění míchy, jejich ošetření a léčba

• Spinální šok

Bezprostředně po poranění vzniká tzv. spinální šok. Délka trvání je 3-6 týdnů. V této době dochází k vymizení reflexní aktivity. „Podle neurologie vzniká pseudoperiferní paréza (projevuje se jako periferní paréza: snížené šlachosvalové reflexy, snížený tonus svalů, bez spasticity).“ (Šourek, 1989) Po odeznění šoku sledujeme příznaky centrální motorické parézy – patologické reflexy, zvýšené napětí ve svalech a spasticita. Jednoduše řečeno, končetiny jsou bezvládné, chybí citlivost, zanikají vegetativní funkce (funkce vnitřních orgánů). V důsledku těchto změn je močový měchýř atonický (stále roztažený a ochablý). Hrozí vznik infekce celého močového systému a následně celého organismu. Pacient má proto zavedenou cévku. (Faltýnková)

• Spasticita

Spasticitu lze považovat za klinický syndrom, který je charakteristický přetrvávajícím zvýšením mimovolného svalového napětí vyvolaného natáhnutím svalu. Velikost napětí je závislá na rychlosti natáhnutí svalu. Charakteristickými příznaky spasticity jsou: hypertonus, zvýšení šlachových reflexů, klonus, iridace reflexní odpovědi za hranice stimulovaného svalu. Spasmy se objevují u vyšších poškození (od horních hrudních segmentů), ale projevy spasticity nejsou u nikoho stejné, protože vyvolání spasmů je velice rozdílné. Podněty mohou přijít z vnějšího (tlak, teplota, vlhkost vzduchu) a z vnitřního prostředí (plný močový měchýř). K vnějším podnětům řadíme změny teploty či tlaku v okolním prostředí. K vnitřním jakákoliv změna v organismu. Spasmy jsou proto důležitým alarmem pro reakce uvnitř organismu, ohlásí například naplnění močového měchýře apod. (Faltýnková)

Rozlišují se dva typy spasmů:

Flekční aktivita – vždy předchází extenční (naopak je tomu u postupného stlačování míchy), pozdější extenční aktivita nikdy nezruší flekční, podnětem je dráždění na predilekčních místech. Rychlá a náhlá odpověď se šíří od prstů proximálně, dalším podnětem je dráždění proprioceptorů nebo endoceptorů. Relaxace nastává pomalu. Flekční aktivita může být jednokončetinová.

Extenční aktivita – vzniká zhruba za šest měsíců po úrazu. Podnětem je změna polohy (nejčastěji pasivní natažení končetiny flektované v kyčli). Začíná pomalu, postihne všechny svalové jednotky (i flexory). Narozdíl od flekčního je vždy na obou končetinách a proto ji plegici často využívají k chůzi, či při přesunech.(Faltýnková)

• Dekubity

Lze jim zabránit téměř stoprocentně. Vznik můžeme popsat jako obrnu cév, vyřazení svalové činnosti, což způsobí venostázu. Po úraze vzniká měkký, pastózní otok sahající někdy až ke kosti. Tuto patofyziologii označujeme jako vnitřní příčinu.

Zevní příčina zahrnuje tlak tkáně s poškozenou inervací a prokrvením, vlhkost, teplo či chlad a povrchové poškození kůže. Tkáň naléhající na kost znekrotizuje, nekróza postupuje k povrchu, přidruží se infekce nebo vzniká zarudnutí kůže. Léčba začíná od prevence používáním antidekubitních pomůcek, hlavně antidekubitních lehátek na postel a sedátek na vozík. Důležité je srovnání celkového stavu organismu přijímáním bílkovinné stravy.

(Faltýnková)

• Poruchy močení

Měchýř je inervován vegetativními vlákny, která probíhají z mozku do míchy a končí v míšním centru pro močení ve výši segmentů S2-S4. Odtud vedou další vlákna do stěny měchýře a vlákna pro zevní svěrač. Pro akt močení je velmi důležitá informace o naplnění močového měchýře, která je vedena z centra. Reakcí na tuto informaci je uvolnění svěračů a vypuzení moči. Rozlišujeme dva základní typy měchýře tetra – či paraplegika:

poruchy při poranění míchy nad centrem pro močení – Vzniká reflexní automatický měchýř, který funguje bez možnosti vědomého ovlivnění aktu močení. Při správně vedeném nácviku je možno docílit vyprazdňování v určitých intervalech.

poruchy v úrovni spinálního centra (S2-S4), či periferně od něho – Autonomní měchýř, který je trvale ochablý a roztažený.

● **Poruchy termoregulace**

Poruchy regulace tělesné teploty mohou rovněž komplikovat celkový stav. Při vysokých lézích může být teplota těla závislá na teplotě okolí. Je to velmi závažný stav, který vyžaduje zvláštní péči. Při přehřátí organismu v létě, v době horka, v rozpáleném osobním voze pomůže obvykle problémy alespoň zčásti odstranit zapojení ventilátoru, postříkání studenou vodou, přiložení studených obkladů.

(Faltýnková)

● **Poruchy dýchání**

U poraněných s lézí v oblasti krční páteře se v prvním období po úraze mohou vyskytnout poruchy dýchání. Přerušení míchy nad segmentem C4 vede k vyřazení hlavního nádechového svalu – bránice. Při přerušení míchy v krční a hrudní oblasti, dojde k ochrnutí pomocných dýchacích svalů. Tím se omezí pohyblivost hrudního koše při nádechu a výdechu. U lézí od C5 a níže zajišťuje dýchání bránice.

(Faltýnková)

● **Poruchy střevní činnosti a metabolismu**

Největší ohrožení platí pro ty, kteří mají lézi ve vyšších segmentech těsně po úraze. Následkem úrazu dochází ke zpomalení činnosti střev, které může vyústit až k úplné ztrátě pohyblivosti střev. Dojde k ileu. Těmto komplikacím lze předejít díky správnému ošetrovatelskému postupu. Při postižení míchy nad konusem nastává vyprázdnění střev přes reflexní oblouk bez účasti subjektivních pocitů nutkání na stolicí a odchodu stolice.

(Faltýnková)

● **Heterotopické osifikace**

Jedná se o ukládání vápníku do měkkých tkání okolo kloubů. Nejčastěji se objevuje ve svalech v oblasti kyčlí a kolen, ale i u loktů a ramen. Prvotními příznaky jsou otoky, zvýšení teploty a snížení pohyblivosti kloubu. Léčba se skládá z užívání léků a udržování pohyblivosti kloubu během počátečního stádia, kdy teprve dochází k růstu kosti, aby se zachoval rozsah pohybu, který je nezbytný pro správný sed na vozíku, symetrické umístění pánve a maximální pohyblivost. Jestliže se osifikace rozvine až do fáze značného omezení flexe v kyčli, je pravděpodobné, že dojde k pokřivení páteře při sedu na vozíku. Tento problém přispívá k deformacím trupu, jako je skolióza a kyfóza.

(Faltýnková)

• Vadné držení těla

Po poranění míchy a páteře je postižený odkázán na vozík do polohy v sedě. Tato poloha s sebou přináší několik komplikací, pokud v ní člověk setrvává déle. Společně vlivem ochrnutí svalů v oblasti pánve a trupu dochází ke změnám v držení těla.

Sedící plegik má zvětšenou hrudní kyfózu a krční lordózu, předsunutou hlavu, ramena směřují dopředu.

Dochází ke komplexní svalové nerovnováze, kdy vzniká nepoměr mezi ohybači hlavy a krku na přední straně krční páteře a hlubokými šíjovými svaly na zadní straně. Svalovou nerovnováhu dále zvyšují zkrácené horní části trapézového svalu. To vede ke zvětšení prohnutí v krční páteři a k předsunu hlavy – zvětšení krční lordózy. Ta je velmi často doprovázená bolestmi v oblasti krční páteře. V horní části trupu nalézáme u tetraplegika zkrácené prsní svaly a ochablé zádové svaly (dolní a střední část svalu trapézového, dolní části svalů mezilopatkových a pilovitého svalu). Vznikají kulatá záda a zvětšení hrudní kyfózy. Bederní páteř je vyrovnaná a její fyziologické zakřivení se ztrácí. Dochází k její kyfotizaci. V tomto případě je pánev klopena vzad.

Může nastat i jev zvětšené bederní lordosy a pánev se klopí vpřed. Pánev je klopena zejména vlivem zkrácených ohybačů kyčle a ochablých břišních svalů.

Ke změnám v rovině bočné se mohou přidat i změny v rovině předozadní. Zde pozorujeme skoliosu, tedy vychýlení páteře do stran. Rozlišujeme skoliozu typu C a S, dále kompenzovanou a dekompenzovanou. Dochází k vychýlení obratlů do stran a k jejich rotaci. Na vyduté straně jsou zádové svaly zkrácené a na vypouklé straně ochablé.

Tato patologická zakřivení lze alespoň částečně kompenzovat správnou volbou vozíku a s tím spojená správná poloha v něm, polohováním na lůžku, kompenzačním cvičením, a speciálními rehabilitačními metodami dle Klappa, Schrottové, Mojžíšové.

(Malý, 1999)

3. 4 Funkční vyhlídky po poranění míchy v oblasti C₇-Th₁

Z medicinského pohledu musí plegik řešit následující komplikace. Střeva se vyprazdňují pomocí projímadel, čípků a rektálních stimulací. Močový měchýř stimulací sakrálních reflexů, jsou-li přítomné (poklepy). Možnost potřeby sfinkterotomie, nebo dlouhodobé katetrizace. Reflexní močení umožní pacientovi zůstat mezi katetrizacemi v suchu. „U poranění na této úrovni a výše je potřebný zevní sběrný vak (u mužů), peramentní cévka u žen. Pro C₇ pacienty je autokatetrizace obtížná z důvodu snížené obratnosti rukou – jemná motorika chybí. Kompletní nezávislost je možná s výjimkou pacientů s defomitami, slabostí, obezitou nebo jinými zdravotními problémy.“
(Faltýnková)

V oblasti ADL (Activities of Daily Living) je pro čerstvého tetraplegika mnoho nového. Činnosti spojené s denními návyky a potřebami tetraplegika, které jsou mnohdy náročné na čas i trpělivost. Patří sem jemná motorika rukou, s ní spojené činnosti jako používání kartáčku na zuby, držení příboru, práce s počítačem, manipulace s různými předměty atd.

Dále schopnost mobility na vozíku, zda je tetraplegik schopen sám ovládat vozík, jakým způsobem provádí přesuny z vozíku na lůžko, do auta atd. Zda dokáže jet s mechanickým vozíkem po nakloněné rovině, zda dokáže sám obsluhovat plošinu pro vozíčkáře atd.

Další oblastí je úroveň samostatnosti vozíčkáře. Zda je v některých činnostech plně samostatný, zda potřebuje malou pomoc, při přesunech, podávání různých předmětů, pomoc s činnostmi náročnými na jemnou motoriku. K těmto účelům slouží osobní asistent vozíčkáře.

(Malý, 1999)

3. 5 Výběr vozíku

Postižený jedinec je odkázán na vozík. Vozíky se dělí na dva základní typy elektický a mechanický (Obrázek č.10) v různých typech a provedeních od různých firem a různých cen a kvalit. Prvním kritériem pro výběr vozíku by měla být ovladatelnost vozíku. Tedy otázkou je zda klient dokáže sám bez pomoci ovládat vozík. Jestliže je postižena jemná motorika rukou, či vozíčkář nemá dostatečnou sílu pro ovládání vozíku mechanického, lze vyžádat vozík elektrický.

Dalšími kritérii je potom pohodlný sed ve vozíku a jeho zdravotní účinek na posturu a držení těla.



Obrázek č. 10: A – elektrický vozík, B – mechanický vozík

„Vozík se musí přizpůsobit potřebám klienta, nikoliv naopak! Sed ve vozíku musí být pohodlný, umožnit veškeré aktivity, sedící člověk nesmí bojovat s tím, aby ve vozíku zůstal a nepadal. Proto je velmi žádoucí i z tohoto pohledu udělat nejprve zhodnocení parametrů a nároků sedu jednotlivého konkrétního člověka a teprve potom specifikovat vozík.“ (Frantalová, 2005)

Nejprve je třeba klienta vyšetřit s ohledem na potřeby sezení = rovnováha, poloha pánve a udržení stability této polohy včetně posouzení možností úhlů dolních končetin (úhel kyčlí, kolen, hlezenních kloubů). Jinak sedí klient s jednostrannými kontrakturami v oblasti kyčlí či osifikacemi v kyčli, jinak klient s jednostrannou spasticitou, jiný je sed při zkrácení Achillovy šlachy (jednostranné zkrácení Achillovy šlachy ovlivňuje celou dolní končetinu a tím i polohu pánve, páteře a tak celého člověka sedícího ve vozíku), jinak sedí klient, kde všechny klouby dolních končetin jsou volné. Je třeba zvážit hloubku a šířku vozíku, které jsou pro postavení pánve a oporu dolních končetin zásadní. Vozík, který je širší, než klient potřebuje, vytváří prostor pro špatné postavení pánve. Ale i vozík s nesprávnou hloubkou sedáku (ať již příliš hlubokou nebo naopak krátkou, která nedává dobrou oporu v oblasti stehen) zásadně ovlivňuje postavení pánve, od které se odvíjí postavení celé páteře. Dlouhý sedák vozíku, který tísní oblast pod kolena a vozíčkář podjíždí pánví vpřed a tím je podporovány hrudní kyfóza. Výška zádové opěrky a její úhel ve vztahu k sedáku, možnost různého vypnutí zádové opěrky pomocí suchých zipů pomáhá nastavit potřebnou oporu klienta. Příliš nízká zádová opěrka způsobuje problémy v oblasti pánve a příliš vysoká opěrka může omezovat volný pohyb lopatek a tlačí vozíčkáře dopředu, tím je podporována hrudní kyfóza, předsun hlavy a přetěžování pletence ramenního a svalů krčních.

V některých případech je třeba zvýšená podpora sedu speciálně tvarovanou zádovou opěrkou či postranními pelotami. Velmi důležitý je výběr opory horních končetin-tedy typu bočnic s područkami, pokud je klient potřebuje. Jak již bylo řečeno výše, poloha dolních končetin při sezení výrazně ovlivňuje postavení pánve a tím i celý sed, tedy je nutno zohlednit možnosti klienta s ohledem na úhly kyčelních, kolenních a hlezenních kloubů a tomu odpovídající nastavení úhlu stupaček a popř. i stupátek (podnožek). Zvažujeme nutnost opory hlavy a typu hlavové opěrky atd.

Dalším důležitým bodem pro sezení ve vozíku je výběr správného sedacího polštáře. Každý sedací polštář hodnotíme podle těchto kritérií:

- Jak rozkládá tlak a působí preventivně proti otlakům a riziku dekubitů..
- Jak redukuje střížné síly a tím i snižuje riziko poškození kůže.

- Jak napomáhá správnému postavení pánve a tím ovlivňuje i celou páteř a současně jaké nabízí možnosti korekce při špatném postavení pánve (ossifikáty, skoliosa, nestejně svalové napětí atd.)

Sedací polštáře můžeme rozdělit na tvarované a rovné, na pevné a tekuté. Vozík by měl být vyměřen již s konkrétním sedacím polštářem. Výška je u každého polštáře jiná a tak je ovlivněna i výška, kam na zádech pacienta dosahuje zádová opěrka při sedu ve vozíku na jiném polštáři. 2-3 cm mohou sehrát velkou roli v ovlivnění stability trupu. Samozřejmě je také nutno zkontrolovat nastavení stupačky (podnožky), protože i její funkční délka je ovlivněna výškou sedacího polštáře. Rovněž je ovlivněna výška područek. Jsou-li nastaveny s ohledem na výšku sedu na starém polštáři, je nutno i zde situaci znovu zhodnotit. Tedy pokud klient mění polštář na stávajícím vozíku (vozík musí vydržet nejméně 5 let, sedací polštář 3 roky), měl by mu dodavatel vozíku po převzetí nového polštáře znovu přezkontrolovat výšku zádové opěrky, výšku područek a nastavení stupačky.

„Při výběru vozíku bychom měli nejprve zhodnotit všechny tyto uvedené a další parametry, které se týkají potřeb klienta, stanovit konkrétní požadavky na vozík a teprve potom hledat v celé šíři vozíků, které jsou na našem trhu, ty typy, které námi a klientem stanovená kritéria splňují. A z nich pak vybírat ten nejvhodnější.“ (Frantalová, 2005)

4 Metodické postupy ovlivnění svalové nerovnováhy tetraplegika

Následující postupy jsou využitelné po poranění míchy v chronickém stádiu pro vyrovnaní svalových dysbalancí:

4. 1 Polohování

Polohování je první výkon v akutním stádiu při transversálním poranění míchy a nedílnou součástí každodenní rutiny v chronickém stádiu. Cílem polohování je umožnit relaxaci svalstva, zmírnit a zabránit dekubitům v akutním i chronickém stádiu transversální léze míšní.

Polohování slouží ke korekcím deformit a restauracím svalové rovnováhy. Proto polohujeme víckrát denně na krátký čas. Mluvíme-li o úlevové poloze, je třeba ji měnit, neboť se při ní zkracují svaly a vznikají kontraktury.

Je důležité měnit polohu postiženého hlavně v noci, kdy nevydrží ležet v jedné poloze celou noc. Změna polohy se provádí 2x – 3x za noc.

4. 2 Pasivní cvičení

Pasivními pohyby se umožní vysílat proprioceptivní vzruchy do těch buněk, jejichž podráždění a následný eferentní vzruch vyvolá příslušný pohyb. Opakováním pohybu opakujeme dráždění, tvoříme a upevňujeme žádaný pohybový vzorec, a umožňujeme návrat ztracené pohybové funkce.

Pasivní pohyby mají za cíl:

- udržet plný rozsah pohyblivosti v kloubu
- stimulovat proprioceptivní signalizaci
- zlepšit cirkulaci
- působit relaxačně a psychologicky

Zkrácené struktury protahujeme, tj. na konci pasivního pohybu silou přemáháme odpor zkrácených tkání. Účinek stimulace svalu závisí na rychlosti a rozsahu pohybu, čím je pasivní pohyb rychlejší a čím větší je jeho východisková délka, tím je stimulace účinnější.

Pasivní cvičení jsou využívány i na dosažení relaxace, kdy se rychlým opakováním pasivního pohybu spastická hypertonie mění na hypotonii. Toho lze výborně využít u hypertonických pacientů, kteří při změně polohy dostanou krátké naskočení svalu do spasmu. Při pasivních pohybech se snažíme o kortikalizaci pohybů. Při protahovacím procesu se pacient snaží vnímat polohu a pohyb končetiny bez kontroly zraku. K tomu lze přidat pasivní pohyby s představou, kdy se pacient snaží v představě inervovat končetinu. (Kabelíková, Vavrová, 1997)

4. 3 Dechová cvičení

Dechová cvičení nebo dechová gymnastika poskytuje velké množství dechových technik. Rozlišujeme dechovou gymnastiku statickou a dynamickou.

- Statická dechová gymnastika sestává z cvičebních postupů při běžných denních činnostech. Jako je chůze, konverzace, atd...
- Dynamická dechová gymnastika představuje dýchání při pohybové aktivitě a můžeme říci, že navazuje na statickou. Lze přidávat k výdechu pohyby pánve (pokud je to vzhledem k diagnóze možné), postupně pletence ramenního, trupu a hlavy. Každý cvik vyžaduje plné soustředění pacienta, cvičí se přesně a pomalu.
- Prohloubené dýchání pomáhá ke zvýšení plicní ventilace, kdy jsou ochrnuty dýchací svaly nádechové. Navíc špatný sed zabraňuje přirozené pohyblivosti hrudníku.
- Další speciální odvětví je dechová gymnastika mobilizační. Sem patří dechová vlna což je spojení jednotlivých částí lokalizovaného dýchání.

Pozornost soustředíme na plynulou návaznost jednotlivých typů dechů – brániční dýchání, dolní hrudní dýchání a horní hrudní dýchání.

Vdechová vlna začíná pohybem bránice do dutiny břišní (břišní stěna se zvedá, boky se rozšiřují do stran a bederní páteř se mírně vyrovnává). Zapojením zevních mezižeberních svalů se rozšiřuje hrudník všemi směry od dolní části směrem vzhůru až do oblasti horních hrotů plic.

Výdechová vlna začíná poklesem břišní stěny a zúžením v pase se současným tahem dolní části hrudníku směrem k pánvi a plynule navazuje stažení kosti hrudní (směrem

k páteři a k pánvi) se zatažením ramen mírnou aktivitou dolních fixátorů lopatek. Výdech ukončíme mírným důrazem na kontrakci břišních svalů.
(Lewit, 2003)

4. 4 Vertikalizace

Je málo známé, že vertikalizace u tetra- a paraplegiků by měla začít vertikalizací do stoje již v akutním stádiu. K tomuto účelu slouží speciální polohovací lůžka. Vzhledem k častým kolapsům pacientů začínáme s vertikalizací do 20°. Poté se přidá každý třetí den o 10° více.

Vertikalizací zlepšujeme venózní a lymfatickou drenáž, zpomalujeme demineralizaci kostry, zlepšujeme funkci trávicího a vylučovacího systému, cílíme k psychické a somatické aktivizaci.

S vertikalizací do stoje se začíná ihned po úrazu, jakmile to stav pacienta dovolí, až poté má začít vertikalizace do sedu. V chronickém stádiu se s vertikalizací pokračuje. Vozíčkář by měl ve stoji strávit během dne 3 hodiny.

4. 5 Aktivní a odporová cvičení

Aktivní cvičení slouží obecně k udržení svalové síly, která je základem aktivní hybnosti těla a jeho částí. Využívá se působení gravitace, cvičí se ve směru jejího působení, proti ní, či nezávisle na ní. Lze využít pohybů tahových a švihových. Zvyšování síly a maximální odpor iriduje více segmentů míchy, případně i regulační subkortikální okruhy. Odpor kladený nejen proti směru hlavního pohybu, ale proti pohybu celého flekčního či extenčního mechanismu, podporuje facilitaci dalších motoneuronů v míše. Použití maximálního odporu se využívá zejména u oslabených svalů, protože facilitace motoneuronů těchto skupin je potřebná. Pro aktivní a odporová cvičení lze využít koncentrické kontrakce, excentrické kontrakce či izometrické kontrakce.

(Bursová, 2005)

Přiměřenost odporu je dána počtem opakování cviku. Odpor, který je přiměřený při prvním pohybu, se může stát nadměrným při větším počtu opakování. Čím větší je

počet opakování, tím menší musí odpor být. Příliš velký počet opakování cviku je možný jen proti odporu tak malému, že už nevede ke zvýšení síly procvičovaného svalu a cvičení se stává cvičením vytrvalostním. Pohyby proti odporu, který se svou velikostí blíží maximu procvičovaných svalů, je možné účelně opakovat 1-3x. Tedy velký odpor zapříčiní rychlejší svalovou únavu, a sval se posiluje. Ovšem přiměřeným zvýšením počtu opakování můžeme nahradit potřebnou velikost odporu. Cviky pro posilování oslabených svalů by měly být co nejjednodušší a co nejsnadnější. Ke správnému provedení by měly vyžadovat aktivaci co nejmenšího počtu svalů. Čím je cvik složitější a obtížnější a čím větší nároky klade na obratnost cvičence, tím větší je nebezpečí, že se cvičenec nedokáže plně soustředit na aktivaci posilovaných svalů a přesune pohybové zatížení na svaly jiné, náhradní. Toto i když z jiných příčin než je svalová únava pozorujeme i u vozíčkářů. Takové cvičení nepřispívá k obnovení svalové rovnováhy a navíc vypracovává a upevňuje nežádoucí, nefyziologický pohybový program. K posilování oslabených svalů jsou vhodné takové cviky, ve kterých se co možná nejvíce aktivují svaly, které mají být posilovány, zatímco svaly s tendencí k hyperaktivitě a ke zkracování mohou zůstat co možná nejvíce uvolněné. Dodržování této zásady je zvláště důležité, pokud přetrvává větší svalová nerovnováha.

(Kabelíková, Vávrová, 1997)

Konečným cílem posilování oslabeného svalu je naučit tento sval používat při správném provádění každodenních pohybů. Jestliže se posilovaný sval aktivuje takovým způsobem a v takové souhře s ostatními svaly, jak to vyžaduje správné provádění pohybů, pro které chceme sval vycvičit. Posilování oslabených a protahování zkrácených svalů má pro tetraplegika svůj důležitý význam. Posilování napomáhá k protažení antagonistického zkráceného svalu. Ovšem vždy platí zásada jak pro zdravé, tak pro oslabené, či postižené, před posílením vždy protáhnout sval na který chceme působit.

(Lockette, Keyes, 1994)

Dýchání u posilovacích cviků má svůj zvláštní význam a praxe ukazuje, že je nepostradatelnou součástí každého cvičení. Praxe také ukazuje, že výdech je lépe pro posílení svalů spojovat s fází aktivace. Jedním z důvodů je, že se při výdechu snižuje

nebezpečí zatajování dechu, které zatěžuje nežádoucím způsobem oběhový systém. Dalším důvodem je, že výdech často napomáhá ke správnému provedení cviku. Většina posilovacích cviků totiž potřebuje ke správnému provedení dobrou fixaci centrálních úponů posilovaných svalů. Při této fixaci hraje důležitou roli souhra svalů zádočných a břišních, což jsou obojí svaly výdechové. Tím, že výdech napomáhá k jejich aktivaci, usnadňuje i správné provedení celého cviku.

(Kabelíková, Vávrová, 1997)

První zásadou pro protahování je určení stabilní a pohodlné polohy, ve které budeme protahovat. Všechny protahovací pohyby mají být prováděny pomalu, s vyloučením rychlých pohybů u většího zkrácení do protažení. Pro protahování jsou nevhodné cviky, ve kterých jsou protahované svaly zatěžovány tím, musí udržovat polohu těla proti působení gravitace. Cvik má být prováděn tak, aby velikost protažení byla stále pod volní kontrolou cvičence a protahování bylo možno kdykoliv zastavit. Protažení nesmí být bolestivé. Bolest brání dokonalému uvolnění protahovaného svalstva. Může také dojít k poškození protahovaných struktur. V neposlední řadě nesmíme zapomenout na fixaci těch částí těla, na nichž začínají centrální úpony protahovaných svalů. Bez dobré fixace se pohyb přesune do jiných oblastí těla a místo protažení svalů, na které je cvičení zaměřeno, se budou protahovat struktury jiné, jejichž protažení je často naopak nežádoucí.

U každého protahovacího cviku dosáhneme nejlepšího účinku, jestliže se cvičenec plně soustředí na pocit uvolnění a protažení procvičovaných struktur a snaží se sám hledat takové provedení cviku, při kterém se tyto pocity objeví. Někdy je nutné cvik přizpůsobit nepatrnou změnou postavení v kloubu, mírným vytočením či vtočením končetiny a podobně. Účinnost protahovacích cviků závisí na velikosti zkrácení svalů. (Hošková, 2005)

Zásady pro uvolňování a protahování (dle Hoškové, 2005):

- správná volba základní polohy
- vedený pohyb
- výdrž
- využití reflexních mechanismů
- při výdechu

- využití pohybu očí
- fixací části těla
- plné soustředění na protahování
- dosažení fyziologické normy

Jednou z forem protahovacích cvičení je strečink. „Pojem strečink pochází z angličtiny a znamená protahování, natahování, rozpínání, napínání. Strečink představuje soubor cviků, které zvyšují pohyblivost a ohebnost svalů, kloubů a v určitém rozsahu i šlach a vazů.“ (Kábele, 1992) Řada těchto cviků je odvozeno z jógy. Má-li být strečink účinný, je třeba ho aplikovat pravidelně, přiměřeně a správně. Správné je uvolněné, plynulé protahování, prováděné soustředěně do příjemného pocitu svalového napětí. Dýchání musí být pravidelné a přirozené. Zvlášť je důležité dodržování časového limitu v protažené poloze. Dále je třeba vyvarovat se trhavým švihovým pohybům, protahování do bolesti a se zadrženým dechem. Ještě před zahájením strečinku je vhodné zařadit několik krouživých pohybů v rameni, lokti, zápěstí a pasivně v kloubech dolních končetin.

Každý protahovací cvik zahrnuje tři fáze. V první fázi se pomalu protahuje asi 10-12 sekund do té doby, až se dostaví pocit mírného napětí, které odezní. Lehké protahování uvolňuje a zmenšuje svalové napětí a připravuje svalovou tkáň na pokračující protahování, které představuje druhou nejvýraznější fázi strečinku. V ní se pomalu a uvolněně bez švihových pohybů protahuje dále až do pocitu patrného svalového napětí. Tato krajní poloha je velmi individuální. Odborníci uvádí výdrž 20-30 sekund v této poloze.

Z hlediska druhů strečinku rozlišujeme mezi protahováním aktivním a pasivním. Při aktivním posilování je využíváno tahu antagonisty, čímž se přirozeně upravuje vzájemná závislost obou svalových partií. Kladný protahovací účinek se tak projeví oboustranně. Toto propojení je obvyklé ve vztahu kloub-sval. Pasivním protahováním je intenzivnější než protahování než aktivní. Hlavně musíme dávat pozor při dopomoci partnera. Může zde totiž dojít k prudkému až bolestivému protažení. (Kábele, 1992)

5 Tělesná cvičení tetraplegika

5. 1 Určení cvičebního programu

K tomu, abychom sestavili správný cvičební program pro vyrovnání svalových dysbalancí vozíčkáře, je třeba zhodnotit několik následujících bodů:

- funkční pohybové schopnosti
- svalovou sílu
- stabilitu a rovnováhu trupu
- svalový tonus
- aerobní aktivitu při cvičení

(Lockette, Keyes, 1994)

5. 1. 1 Hodnocení pohybových schopností

Musíme zhodnotit pohybové schopnosti k tomu, abychom určili které svaly či svalové skupiny potřebují posílit. Oslabené či naopak spastické svaly ovlivňují polohu těla, postavení jednotlivých končetin vůči trupu atd. A právě správná poloha je důležitá pro cílenou cvičební jednotku. Znalost úrovně postižení – výše léze, kompletní či nekompletní přerušování míchy nám může rozlišit, které svaly potřebují protáhnout nebo posílit. Svalům, které nemohou plně aktivně provádět pohyb proti gravitaci musíme ulehčit jejich práci, například použít podpěru, změnit polohu cvičící končetiny, hlavy atd. (Lockette, Keyes, 1994)

5. 1. 2 Stabilita a rovnováha trupu

Stabilita a rovnováha trupu je pro vozíčkáře stěžejním bodem, neboť i to rozhoduje o úrovni jeho životního komfortu. Jestliže nepracuje břišní svalstvo, obvykle vyžadujeme podporu asistenta při stabilizaci horní části trupu během cvičení horní poloviny těla. Můžeme použít hrudní pásy, které fixují postiženého k vozíku. Takto může provádět tlak proti odporu. Cvičení může vyvolat spasmy, často dolních končetin. Ty by z těchto důvodů měli být také připevněny v místě pod kolena.

(Lockette, Keyes, 1994)

5. 2 Zvláštnosti cvičení tetraplegiků

5. 2. 1 Tenodéza a „loketní zámek“

- Tenodéza – aktivní pevný úchop ruky je jedním z takovýchto příkladů. Dochází k ní tehdy, jestliže klient provede pohyb do extenze v zápěstí, současně s tímto pohybem dojde pasivně k flexi prstů. Tato flexe plně nenahradí úchop, ale zlepšuje tak úchopovou schopnost při denních činnostech, jako je uchopování lžice, pera atd.
- „Loketní zámek“ je druhým příkladem. Jestliže musculus triceps brachii je oslabený či vyřazen z funkce. Náhradou jeho funkce tak činí zevní rotátory (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor), které pohnou paží tam, kde gravitace nepomůže natažení v lokti a tím posílí jeho funkci do natažení. Tento fenomén lze užít při opírání se o tuto paži při přesunech.

(Lockette, Keyes, 1994)

5. 2. 2 Substitute

Během cvičení by měli být vyřazeny substitute, tedy náhradní pohyby prováděné svaly, které danému pohybu jen napomáhají. Jestliže tak umožníme jiným svalům, aby prováděli pohyby za svaly oslabené, nikdy tak tato svaly neposílíme a upevníme patologické projevy svalové rovnováhy. Příkladem tak může být oslabený triceps, kdy při abdukci ramene (M. deltoideus – střední část) zevní rotátory rotují rameno zevně. Dlaň ruky tak směřuje nahoru a deltoideus se nezapojuje správným způsobem. V této pozici triceps, klíčková část velkého prsního svalu a přední deltový sval nahrazuje funkci středního deltového svalu. Abychom tomuto jevu zabránili využijeme:

(Lockette, Keyes, 1994)

- cvičení před zrcadlem
- dlahu na loket

V některých případech jsou substitute užitečné, neboť udržují funkci daného pohybu, jež ochrnutý sval nedokáže provádět. Uplatňují se tam, kde již nelze posílit sval z důvodu porušené inervace svalu. (Lockette, Keyes, 1994)

5. 2. 3 Přetěžování svalových partií

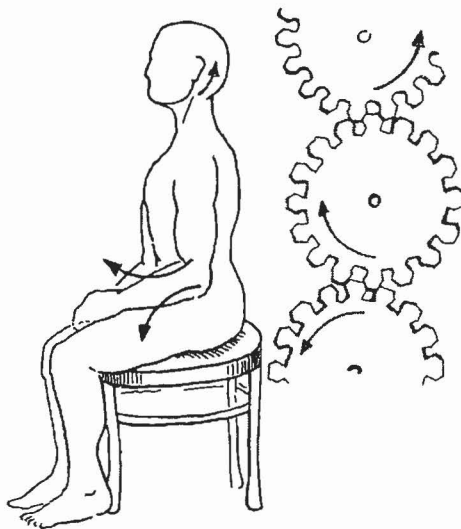
Jestliže se snažíme maximalizovat sílu v krátkém časovém období narážíme na nebezpečí přetížení svalových partií. Proto uijeme různých pohybových programů, kterými se vyhneme přetížením organismu a zároveň jsou přínosem pro vyrovnaní svalových dysbalancí.

K prevenci bolestivého ramene, které je způsobeno slabostí tricepsu a přetěžovaného bicepsu patří posílení ramenních a lopatkových svalů místo přetěžovaného bicepsu. Předtím se musíme ujistit, zda lopatkové svalstvo je dostatečně posíleno pro pohyby nad horizontálu. Bandážování horní končetiny, která vlivem ztráty inervace pozbývá fyziologickou pohyblivost, má svůj význam pro izolované pohyby. Při oslabeném tricepsu není možno extendovat loket. Zafixujeme-li loketní kloub, můžeme se více zaměřit na cvičení ramene, trupu či šíje. Uvedeme-li jiný příklad, kdy je oslabena flexe a extenze zápěstí, lze podpořit tento kloub dlahou nebo páskou, jež drží kloub fixovaný. Pro fixaci trupu lze použít bederní pás připevněný k vozíku. Takovéto uchycení celého trupu nám napomáhá provést cílené pohyby horních končetin, šíje nebo hlavy jestliže plegik ztrácí rovnováhu ve vozíku.

(Lockette, Keyes, 1994)

5. 2. 4 Poznámky ke správnému sedu a k dlouhodobému sezení ve vozíku

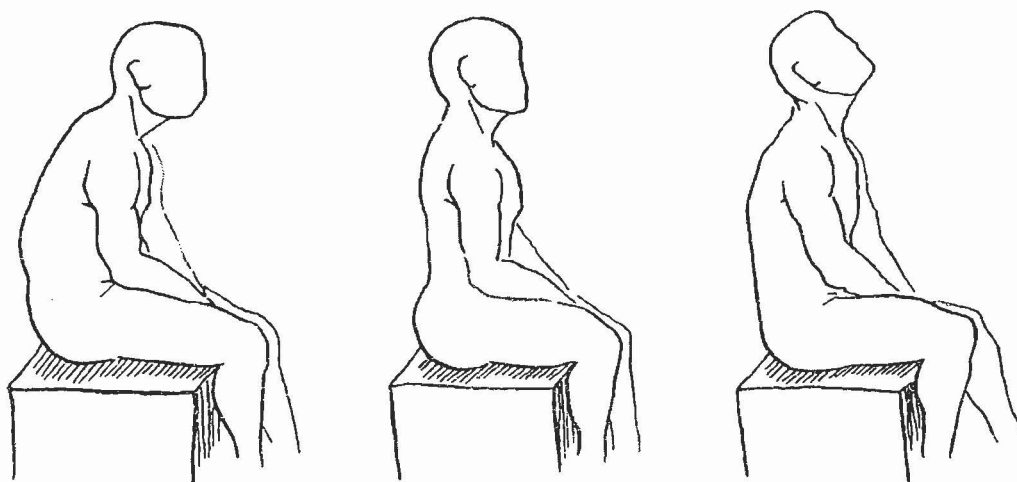
Při sezení tvoří úhel trupu a stehy 90° a z toho připadá asi 40° sklon ossis sacri nazad a zbylých 50° připadá na flexi v kyčelních kloubech. Při sezení dochází ke klopení pánve nazad. Při tom se vyrovnává bederní lordóza. Snížení bederní lordózy při sezení zvyšuje zátěž meziobratlových destiček. I když při sezení na židli je stabilita trupu lepší než ve stoje, je zapotřebí k udržení vertikálního postavení trupu kontrakce jak m. iliopsoas, tak aktivity krátkých zádových svalů. Z důvodu porušené inervace těchto svalů je stabilita sedu ve vozíku i s podporou bočních podpěr menší. Správné sezení potom představuje Brügerův sed (Obrázek č.11), kdy je hlava, hrudní a bederní páteř v ideálním postavení. (Véle, 1995)



Obrázek č.11: Brügerův sed (Véle, 1995)

Bederní páteř je v sedu zatěžována více než při stoji větším tlakem a tím k většímu opotřebení meziobratlových plotének, což může vést k funkčním poruchám, diskopatiím až k prolapsu plotének. Kompenzačními mechanismy jak předejít těmto komplikacím je sezení v různých pozicích (Obrázek č. 12):

1. sezení s předklonem trupu
2. vzpřímené sezení
3. kyfotické sezení s reklinací pánve nazad



1. předklon trupu

2. vzpřímený sed

3. kyfotické sezení

Obrázek č.12 (Véle, 1995)

Postižený plegik sedí se zvětšenou hrudní kyfózou a předsunutou hlavou. Vlivem ochrnutých svalů cítí postižený nejistotu v sedu, která je snižována hrudním pásem kolem prsou nebo vyššími podpěrkami pod ruce.

Nejistota v sedu je provázána nepříjemnými pocity nestability, nejistoty ataxie až strachu z pádu. Mohou být přítomny i vegetativní příznaky jako je např. nauzea, pocit nevolnosti apod. Jsou-li přítomny obavy až strach, vede to často k instinktivnímu volně špatně kontrolovanému jednání. Pocit nejistoty zhoršuje pohybovou koordinaci, prostorovou orientaci, zhoršuje pohybový výkon a může vést k pádu a vzniku traumat.

(Véle, 1995)

5. 2. 5 Praktické rady před cvičením

Před tím než začneme cvičit s tetraplegikem:

- Znalost všech závažných operací v oblasti se kterou pracujeme. Klient může mít voperovány fixační šrouby, tyče nebo podobná mechanická tělesa v páteři, které brání její pohyblivosti.
- Pro uchování tenodézy nenatahujeme flexory prstů ruky přes fyziologický rozsah pohybu.
- Jestliže funkce ruky tetraplegika je omezená, musíme být opatrní při pohybech ve směru hyperextenze zápěstí.
- Trpí-li klient heterotopickými osifikacemi, má kontraktury nebo osteoporózu, musíme brát v úvahu tato omezení při cíleném protahování a posilování.
- Dáme pozor na tromboflebitidu nebo hlubokou venózní trombózu při bandážování míst se ztrátou inervace.
- Jestliže fixujeme kloub obinadlem, používáme pásy, které příliš netlačí na danou oblast. Vždy sledujeme změny v oblasti ovázání – barvu, pocení, změny citlivosti. Tyto příznaky nám ukazují, že bandáž je umístěna přes krevní cestu nebo nerv.
- Měli bychom asistovat a být klientovi nápomocni při náhlém poklesu tlaku. V takovém případě lze zaklonit vozík (s tetraplegikem) nazad a tím zkorigovat krevní tlak.
- Před cvičením doporučujeme vyprázdnit sběrný vak s močí (leg bag).

II Praktická část

6 Charakteristika vybraného jedince

Vybraný jedinec je tetraplegik s výší léze C6/C7. Ke svému postižení přišel ve věku 20-ti let. V době provádění cvičení byl jeho stav stabilizovaný. Bližší charakteristika je uvedena níže.

7 Výběr metod a jejich použití

Na kazuistice vybraného postiženého jedince chci ukázat význam cvičení aktivního a odporového, protahování pomocí modifikovaných cviků pro dané postižení.

8 Anamnéza a vstupní vyšetření

Pacient souhlasí s uvedením osobních údajů.

8.1 Anamnéza

Osobní anamnéza:

Klient: Andrew B.

Rok narození: 1981

Pohlaví: muž

Výška: 181 cm

Váha: 85 kg

Rodinná anamnéza: V rodině se nevyskytla žádná závažná choroba.

Prodělané nemoci:

V dětství (ve věku 3 a půl roku) hospitalizován po pneumonii, jinak prodělal běžné dětské nemoci.

Sociální anamnéza:

Bydlí v bezbariérovém bytě 2+1 v Londýně. Byt je ve třetím patře s výtahem. Byt je upraven standartně pro vozíčkáře. V bytě s ním bydlí asistent.

Farmakologická anamnéza:

Baclofen 10, 1-0-1

Pracovní anamnéza: student vysoké školy ekonomické, 5. ročník

Datum úrazu: 3. 12. 2000

Příčina úrazu: pád na lyžích

Komplikace těsně po úrazu: - tržné rány na hlavě

- zánět močového měchýře, při zavedené cévce

Vyšetření: (Při nástupu do výcvikového střediska pro vozíčkáře v Birminghamu v únoru 2001) : HKK: pasivní hybnost v kloubech bez omezení, aktivní pohyb v rameni 4.-5. stupeň

flexe v lokti 4-5 st., ext. vlevo 4, vpravo 0

dorzální flexe zápěstí 4, ventrální fx. záp. 2-3, 0

supinace 2

pronace 3

bez aktivní hybnosti prstů bilaterálně

náhradní úchop lépe vlevo

Reflexy: Vpravo: C5, Vlevo: C6 +

Vpravo: C7, Vlevo: C8 – (nevýbavné), bilaterálně

DKK: pasivní hybnost v kloubech bez výrazného omezení, počínající flekční spasticita, plegie, Babinski bilaterálně +

čítí: anestezie distálně od segmentu Th4

sfinktery: inkontinence stolice a moči

motilita: ležící pacient, odkázán na péči druhé osoby, na lůžku se neposune, neobráť, ortostatické reakce při posouvání.

8. 2 Vstupní vyšetření

Vstupní vyšetření bylo provedeno v říjnu 2005, kdy bylo zahájeno mé sledování klienta. Bylo provedeno subjektivní a objektivní vyšetření.

Dle klinické diagnózy má pacient lézi C7 vpravo a C8 vlevo. Je zřejmé, že levá strana má lepší prognózu, ovšem rozdíl není tak jasný, jak se na první pohled zdá. Úroveň poranění se udává nejnižším segmentem se zachovanou motorickou i senzitivní funkcí. Lze však určit postižení na několika úrovních:

- **Neurologická úroveň postižení:** je dána normální motorickou a senzitivní funkcí: C7
- **Senzitivní úroveň:** pro levou i pravou stranu jsem zjistil cití až do úrovně Th4
- **Motorická úroveň postižení:** vlevo C8
vpravo C7

(Malý, 1999)

8. 2. 1 Subjektivní vyšetření

Subjektivní vyšetření je dáno osobními pocity a pohnutkami pacienta. Sledujeme unavitelnost, celkovou svalovou sílu, bolestivost a jiné. Toto vyšetření slouží k určení stavu pacienta z jeho osobního pohledu – jak se on sám cítí.

Andrew B. je v dobré psychické a fyzické kondici. Spánek je poslední dobou neklidný, probouzí se v průměru 2x za noc, po několika minutách opět usíná.

Pacient udává bolesti v oblasti šijové. Dá se usuzovat na přetížení šijového svalstva a svalstva pletence ramenního. Jinou bolest neudává. Stěžuje si na spasmy, které se objevují při prudké změně polohy dolních končetin, z fletovaných do natažených, během krátké doby spasmy postupně ustupují.

8. 2. 2 Objektivní vyšetření

Objektivní vyšetření nás na základě standardizovaných měření informuje o stavu pacienta.

8. 2. 2. 1 Vyšetření reflexů:

(Malý, 1999)

+ výbavný reflex

- nevýbavný reflex

● Fyziologické

HKK:	pravá	levá	DKK	pravá	levá
bicipitový	+	+	patelární	+	+
tricipitový (C7)	+	+	adduktorový	+	+
styloradiální (C6)	+	+	r. achilovy šlachy	+	+
flexe prstů (C8)	+	+	kremasterový	+	+

břicho:

epigastrický: -

mezogastrický: +

hypogastrický: +

mediopubický: +

hlava

masseterový: +

korneální: pravá + levá +

nasopalpebrální: +

● Patologické

pyramidové iritační reflexy:

	vpravo	vlevo
Juster:	+	-
Babinski:	+	+
Chaddock:	-	-
Oppenheim:	+	+

Žukovskij Kornilov:	+	+
Rosolimo:	+	+

● **Zánikové:**

Mingazziny HKK: -

Mingazziny DKK: -

taxe: na nos: + na ucho: + na ret: +

diadochokinéza: +

Beevrovo znamení: pacient flektuje hlavu, vleže na zádech. Reflexně se kontrahuje břišní svaly. Jsou-li dolní břišní svaly slabší než horní, pupek se pohybuje směrem vzhůru, což je pozitivní Beevrovo znamení. U mého pacienta je reflex negativní.

8. 2. 2. 2 Vyšetření spasticity

Ashworthova stupnice měření svalového tonu:

1.....není přítomný svalový tonus

2.....lehké zvýšení svalového tonu - „krátké naskočení“ šlachy při pohybu postižené končetiny do flexe či extenze

3.....značně zvýšený tonus, ale postiženou část je možné lehce flektovat

4.....značně zvýšený tonus, pasivní pohyby s těžkostí

5.....postižená část je rigidní ve flexi nebo v extenzi

(Malý, 1999)

Pacient A.B. je dle Ashworthovy stupnice svalového tonu na úrovni 2-3. Takto postižené jsou dolní končetiny, které naskakují do spasmu při změně polohy. To znamená, že jestliže provádíme pohyb pasivně z flexe rychle do extenze, svaly dolních končetin začnou být spasticky aktivní. Je vyvolán mimovolní třes, který za 10-30 vteřin ustává.

8. 2. 2. 3 Vyšetření palpací

Vyšetření palpací je orientačním vyšetřením, které nám ukazuje na několik možných stavů měkkých tkání (hlavně svalů) v dané oblasti. Může být ukazatelem přetěžování dané oblasti (tuhost, tvrdost svalů), nebo naopak svalová slabost až plegie (svaly jsou uvolněné a „vláčné“). O stavu nám napoví i teplota tkáně.

Hodnocení:

• zepředu

oblast krčních svalů – v napětí mírném

trapézové svaly – hypertonus

deltové svaly - hypertonus

paže - hypertonus

oblast břicha - hypotonus

stehna - hypotonus

lýtka - hypotonus

• zezadu

oblast krčních svalů – v mírném napětí

paže – mírné napětí, levá paže více než pravá

paravertebrální svaly – norma

hýždě – hypotonus

stehna – hypotonus

lýtka – hypotonus, caudálním směrem postupně přechází do hypertonu

plosky nohou – norma

8. 2. 2. 4 Vyšetření zkrácených svalů

0 - nejde o zkrácení

1 - malé zkrácení

2 - velké zkrácení

(Janda, 2004)

Sval	24.10.2005 vlevo	24.10.2005 vpravo
m. triceps surae	0-1	0-1
m . iliopsoas	1	1
m. rectus femoris	0	0
flexory kolenního kloubu	0	0
adduktory kyč. kl.	0	0
m. quadratus lumborum	0	0
paravertebrální svaly	0	0
m. pectoralis maior	1	1
m. trapezius	0-1	0-1

Tabulka č. 1

pozn.: Nečinností svalů v oblasti hlezna spadá vlastní vahou do plantární flexe a tím se fixuje zkrácení m. triceps surae.

8. 2. 2. 5 Svalový test

St. 5 N (normal) – odpovídá normálnímu svalu. Sval je schopen překonat při plném rozsahu pohybu značný vnější odpor. Odpovídá tedy 100% normálu.

St. 4 G (good) – dobrý odpovídá přibližně 75% síly normálního svalu. Sval provede lehce pohyb v celém rozsahu a dokáže překonat středně velký vnější odpor.

St 3 F (fair) – slabý – vyjadřuje asi 50% síly normálního svalu. Tuto hodnotu má sval tehdy, když dokáže vykonat pohyb v celém rozsahu s překonáním zemské tíže, tedy proti váze testované části těla. Při zjišťování tohoto stupně neklademe vnější odpor.

St. 2 (poor) – velmi slabý – určuje asi 25% síly normálního svalu. Sval této síly je sice schopen vykonat pohyb v celém rozsahu, ale nedovede překonat ani tak malý odpor, jako je váha testované části těla. Musí být proto poloha nemocného upravena tak, aby se při pohybu maximálně vyloučila zemská tíže.

St. 1 T (trace) – stopa – záškub – vyjadřuje zachování přibližně 10% svalové síly. Sval se sice při pokusu o pohyb smrští, ale jeho síla nestačí k pohybu testované části.

St. 0 nula – při pokusu o pohyb sval nejeví nejmenší známky stahu.

Ukazuje-li sval hodnotu přechodnou, přidáme ke stupni testu znaménko + nebo - , což hodnotíme přibližně 5-10% síly.

(Janda, 2004)

Byl proveden svalový test. Změřil jsem svalovou sílu svalů, které byly vybrány jako zástupci jednotlivých míšních segmentů (dle Malého, 1999).

• Testování klíčových pohybů (24.10.2005)

testovaný pohyb	svalová síla - vlevo	svalová síla - vpravo
jednostranná flexe hlavy s rotací (m. SCM.)	4-5	4-5
jednostranná extenze hlavy s rotací	4-5	4-5
addukce lopatky	4	4
abdukce lopatky s rotací	4-5	4-5
flexe ramene (do 90°)	4-5	4-5
abdukce ramene (do 90°)	4	4
extenze ramene	4-5	4-5
flexe v lokti	5	5
extenze zápěstí	5	4
extenzory lokte	5	4
dlouhý flexor dist.článku 3.prstu (myotóm C8)	1	0
abdukce malíčku (5.prst)	1	0
supinace	5	4
pronace	4	4
flexe zápěstí	3	2-3

Tabulka č. 2

Jednostranné testy (24.10.2005)

testovaný pohyb	svalová síla
flexe hlavy	4
extenze hlavy	4
sun hlavy vpřed	4

Tabulka č. 3

8. 2. 2. 6 Vyšetření kloubní pohyblivosti

Pacient zvládá aktivní pohyby horními končetinami. Zde až na akrální části HKK jsme měřili kloubní pohyblivost aktivně. Vzhledem k ochrnutí A.B. jsme museli oblast nepohyblivých struktur měřit pouze pasivně. Šlo o palmární flexi zápěstí, ulnární dukci zápěstí a veškeré pohyby v MP a IP kloubech. Dolní končetiny byly měřeny pasivně ve všech kloubech. Šlo tedy spíše o vyšetření orientační, zda není výrazně omezena pohyblivost některých kloubů, zejména těch u kterých je předpoklad zkrácených svalů.

Hodnocení:

DKK: Pasivní měření kloubní pohyblivosti nám prokázalo, že není hybnost velkých kloubů dolních končetin omezena. Zjistil jsem omezení pohyblivosti v hlezenním kloubu do dorzální flexe. Pacient má lehce zkrácený musculus triceps surae a tím je noha pasivně tažena do plantární flexe.

dorzální flexe: 0° bilaterálně

plantární flexe: 40° bilaterálně

Ostatní klouby na DKK jsou spíše hypermobilní ve smyslu pasivního pohybu.

HKK: Inervované části oblasti horních končetin mají odpovídající kloubní pohyblivost, která se nijak neliší od zdravého člověka. Pacient nemá plně fyziologické rozsahy v ramenním kloubu, v důsledku přetěžovaných - zkrácených prsních svalů. V loketním kloubu ve smyslu aktivního pohybu jsem zaznamenali fyziologický rozsah. Ve smyslu pasivního pohybu jsou volnější akrální klouby, zejména v MP, IP1, IP2. Jen na ulnárních stranách zápěstí jsem zjistil omezení do ulnární dukce, vlivem toho že na obou končetinách je aktivní m.extenzor carpi radialis, který táhne ruku do extenze a radiální dukce. Lze usilovat o zachování kloubní pohyblivosti z důvodů zabránění asymetrických kontraktur a špatných pohybových stereotypů.

8. 2. 2. 7 Pohybové schopnosti, stabilita v sedu a protetika

● Přesuny vozíčkáře

Andrew B. zvládá téměř všechny základní přesuny sám, avšak je otázkou času za jak dlouho se z jedné pozice dostává do druhé. Je zde i riziko pádu a nejistoty v prováděných přesunech. Proto běžně využívá pomoci druhých osob a kompenzačních pomůcek pro přesuny, hlavně skluzné desky.

Příklad přesunu : vozík-lůžko

Pacient se běžně přesouvá pomocí asistenta. Zvládne ale přesun samostatně či s minimální pomocí avšak nejistě a s velkým časovým odstupem. K samostatnému přesunu potřebuje lůžko s elektronicky nastavnou výškou a skluznou desku. Je třeba na pacienta dohlížet a jistit ho. Vozík je přistaven šikmo k lůžku a sklopena područka vozíku (na straně lůžka). Vozík je přistaven šikmo k lůžku. Poté si pod sebe nasune skluznou desku, asi jednu třetinu, což je pro A. B. dosti náročné a ne vždy se povede. Poté si předloktím podhmatem stehy přesune dolní končetiny jednu po druhé na lůžko. Dále následuje přesun na desce směrem k lůžku postupným posouváním pomocí HKK po desce směrem k lůžku dostane na druhý konec desky. Toto je prováděno vsedě a v závěrečné fázi se pacient překulí na bok, což jeho těžiště posune na lůžko. Nakonec srovná tělo sunem pánve na lůžko. Teprve teď může následovat sundání obuvi a oblečení na dolní části těla, pomocí asistenta.

● Stabilita v sedě

Pacient je odkázán na mechanický vozík s výstupky (špuntíky) na obručích pro tetraplegiky. Na vozíku v poloze vsedě tráví nejvíce času svého života. Dlouhodobě sedí s oporou vzad díky zadní opěrce pro záda. Po stranách vozíku se opírá většinou lokty o boční opěrky, které se dají sklopit. Bez opory sedí jen chvíli do 1 minuty, poté se převrátí vlivem porušených posturálních struktur na zad či do stran.

Sed není plně rovný, záda jsou mírně zakulacená. Páneve se překlápí mírně do retroverze. Vlivem toho je zvětšená hrudní kyfóza a krční lordóza.

● *Protetika*

Pacient používá vozík, který je pro něho nezbytně nutným prostředkem pro transport.

Pacient používá ortézy při úkonech, které vyžadují určitý stupeň jemné motoriky, zejména se jedná o protetické pomůcky na jídlo, česání, čištění zubů:

- speciálně ohnutá vidlička s páskou kolem ruky
- kartáček s úchopovým madlem
- hřeben se speciálním madlem
- speciální klíčenka
- úchytné špunty na obručích vozíku
- skluzná deska pro přesuny

9 Program cvičení k vyrovnaní svalových dysbalancí klienta

9.1 Použité techniky

V programu, který jsme stanovili dle časových a technických možností bylo využito následujících technik:

- pasivní pohyby (udržení kloubní pohyblivosti)
- strečink (protažení zkrácených svalových struktur)
- aktivní a odporové cvičení (posílení oslabených svalových struktur)
- relaxace (zklidnění po výkonu)

9.2 Aplikace cvičební jednotky

Vlastní dobu cvičení, tedy aktivní a odporová cvičení, jsme zpočátku stanovili na 60 minut. Předtím jsme se snažili zvýšit kloubní pohyblivost pasivním protahováním kloubů bez možnosti volní kontroly, tedy zejména dolních končetin a akrálních částí horních končetin. Toto bylo prováděno vleže na lůžku a trvalo cca 30 minut.

Dále z důvodů porušené termoregulace je nutné časté doplňování tekutin, aby nedošlo k přehřátí organismu. S doplňováním tekutin souvisí další časová prodleva - časté vyprazdňování močového měchýře. Během jednoho tréninku musí vozíčkář třikrát až pětkrát na toaletu.

Z výše uvedených důvodů se tréninkový plán po prvních čtrnácti dnech ustálil na dvou hodinách. V tomto čase jsme se snažili procvičit (protáhnout a posílit) svalstvo, hlavně šíjové, zádové a pletence ramenního. Doba odpočinku mezi jednotlivými sériemi se u břišních svalů a vzpřimovačů pohybovala kolem jedné minuty a u ostatních cviků kolem minuty a půl. Návrátový čas, tedy doba regenerace, podle mého pacienta se pohybovala mezi dvěma až třema dny. Nejdéle regenerovaly prsní svaly, nejrychleji pletenec ramenní. Snažili jsme se zaměřit trénink na nejproblematictější svalové partie tetraplegiků a to na svaly fixující páteř – vzpřimovače, břišní svaly a rotátory. Proto jsem cviky na tyto partie zařadil na začátek cvičební jednotky.

Během cvičení jsme používali bederní pás. Stabilizační funkce břišních svalů je tak nahrazena a klient může cvičit mnohem pohodlněji. U některých cviků lze zvýšit rovnováhu zachycením jedné ruky za opěradlo vozíku, nebo se opřít nataženou horní končetinou o kolo vozíku. Tato technika se ujala při zvedání závaží k úrovni hlavy.

Cvičení v poloze v sedě na břiše bylo zajištěno umístěním polštáře na stehna. Proband se tak mohl pohodlně předklonit, zalehnout polštář a cvičit extenzi v ramenních kloubech proti gravitaci.

Dále byly použity jednoruční činky s popruhy na zápěstí a fixační bandáže pro upevnění tyče do dlaní.

9.3 Cvičební jednotka

Protažení trupu

1. Výdech vsedě na vozíku, předklonit trup a dotýkat se rukama země. V případě, že dotyk země není dostatečný, stačí alespoň dotyk rukama na kotníky.
2. Pravou paži zvednout přes hlavu, trup je v lateroflexi doleva, levá ruka se drží pravého kola vozíku, popřípadě pomůže asistent při stabilitě trupu. Úklon je prováděn s pomalým hlubokým výdechem. Provedeme 3x na každou stranu.

Protažení krku a trapézů

1. PIR šíje - Pravou ruku položit přes hlavu nad levé ucho a táhnout hlavu na opačnou stranu. S nádechem tlačí proband hlavu směrem proti pravé ruce s výdechem povolit tlak hlavy. Přitom asistent fixuje levé rameno. Vyměnit strany.
2. Obě ruce sepnout za hlavou a tlačit ji dolů tak, aby se brada dotýkala hrudníku. S nádechem proband tlačí hlavu do výchozí polohy, s výdechem relaxuje hlavu, chvíli setrvat. Trup je vzpřímen, nesmí se vyklánět do stran.

Protažení pletence ramenního a prsního svalstva

1. Výdech. Ruce sepnout za zády, HKK v lokti natáhnout, trup mírně předklonit, obě paže zvedat sepnuté co nejvýše.
2. Ruce sepnout za hlavu, dlaně směrem k zátylku, lokty zatáhnout co nejvíce dozadu.
3. Obě paže upažit doprava, dlaně dolů, pravou napnout a táhnout co nejvíce za tělo. Levou paži pokrčit v lokti a dotýkat se jí hrudníku. Totéž na druhou stranu.

Protažení musculus triceps brachii m. biceps brachii a svaly předloktí:

1. Zvednout pravou HK a ohnout ji v lokti, položit ruku pravé HK za hlavu mezi ramena, prsty pravé ruky nasměrovat dolů, levou rukou uchopit pravý loket a tlačit ho dolů.

2. Předpažit pravou HK, v lokti extenze, dlaně vzhůru, uchopit druhou rukou prsty zespoda a přitáhnout co nejvíce k tělu. Paže vyměnit.
3. Předpažit pravou HK, v lokti extendovat, prsty jdou kaudálně, dlaně k tělu, prsty levé ruky opřít o prsty pravé. Úlohy paží vyměnit.

Rotace

Položíme si dřevěnou tyč na ramena a dlaněmi uchopíme co nejblíže oběma koncům. Zada jsou rovná a provádíme rotační pohyby trupu. Začínáme nejprve pozvolna v menším pohybovém rozsahu a postupně přidáváme na rychlosti a rozsahu. Pohyb tyče by měl být kontrolovaný. Brždění pohybu a změna rotace má být provedena svalovou kontrakcí (koncentrická kontrakce). K zafixování tyče na ramena použijeme fixační bandáže umístěné na zápěstí.

Extenze trupu vleže na zemi

Klient leží na břiše, položí čelo na spojené ruce. Asistent si obkročmo stoupne nad cvičence, uchopí ho oběma rukama za přední delt a prsní svaly. Cvičenec se snaží s dopomocí asistenta odlepit hrudník od podložky do takové výšky, pokud mu to zbytek inervovaných vzpřimovačů dovolí. Při pokládání těla na podložku se snaží pohyb brzdit. Musíme ovšem počítat s tím, že první 3 opakování provede pouze asistent, než si cvičenec pohyb uvědomí. Cvik byl prováděn ve třech sériích nejprve 10x, později až 20x. Důležité je dbát na polohu nohou. Celé tělo musí být úplně rovné, aby nedocházelo k rotacím a tím posílení jedné strany více než druhé. Páteř proto musí být při zdvihu naprosto rovná a špatná poloha nohou ji může vychýlit až o několik centimetrů. Klient pohyb táhne hlavně svaly pletence horními končetinami, jelikož paravertebrální svaly nejsou funkční. Nicméně dojde k pasivnímu pohybu a tím k jejich stimulaci.

Pasivní posilování břišních svalů

Pacient se otočí na záda. Zvedne ruce kolmo do stropu, asistent si obkročmo nad něho, uchopí HKK za distální předloktí. Pacient se snaží pomoci odlepit lopatky od podložky. Zvednout klienta lze také pomocí ručníku, který podvlékne pod týlní kost a krk. HKK klienta jsou překříženy na prsou. Dopomoc provádíme mírným tahem za konce ručníku. Počet sérií jsme ustálili 3-4x po 10-ti opakováních. Doba odpočinku byla

v průměru 50 sekund. Čas mezi sériemi je vyplněn dodáním tekutin, přesunem z lehu na vozík a protahováním vzpřimovačů (hluboký předklon).

Mezilopatkové svaly a m. latissimus dorsi

Nejprve musíme zafixovat nohy nad kolena páskem. Mezi kolena zůstane 10 cm mezera. DKK jsou fixovány hlavně proto, aby proband mohl lépe položit tělo a kolena se nezvedala, či neujížděla. Na ruce upevníme lehké činky (1-2 kg), cvičenec položí tělo na nohy, ruce visí kolmo k zemi vytočené dlaněmi k tělu. Lokty zvedáme kolmo vzhůru, v horní polovině těla tlačíme lopatky k sobě a spouštíme ruce pomalu, kontrolovaně dolů. Cvik začínáme výdechem, při spouštění paží dolů nádech. Provádíme 3 série po patnácti opakováních.

Střední sval deltový

Přední a zadní snopce deltového svalu jsme procvičili v rámci již provedených cviků. Procvičujeme vsedě, jednoruční činky upevněné popruhy, rovná záda. Paže visí volně z vozíku. Vzpažujeme lehce pokrčené ruce v lokti do 45°. Činky opisují pravidelné oblouky. V průběhu celého pohybu postupně vytáčíme malíkové hrany vzhůru. Pro větší efekt můžeme činky v horní části zastavit. V každém případě musíme HKK spouštět kontrolovaně a pohyb dolů brzdit. Pohyb začínáme výdechem a při spouštění činek následuje nádech. Provádíme tři série po 15-ti opakováních. Po absolvování všech sérií následuje opět strečink.

Musculus biceps brachii

Provádíme vsedě na vozíku střídavě s jednoručkami, opět 3 série po 15-ti opakováních. V závěrečné části pohybu vytáčíme malíky směrem vzhůru. Důležitá je synchronizace obou paží. Při pohybu pravé paže směrem vzhůru se levá pohybuje dolů, aby se udržel svalový tonus. Chybou je, když jedna paže provádí zdvih a druhá čeká. U tohoto cviku dýcháme mělce a výdech je v každé krajní pozici.

Musculus triceps brachii

Z důvodu oslabeného pravého tricepsu (dle svalového testu) jsem zařadil odděleně extenzi pravé a levé HK.

- Cvičili jsme *tricepsový tlak* vsedě. Zvedneme pravou HK vzhůru a levou fixujeme za hlavou cvičicí paži pod loktem v oblasti tricepsu. Poté pravý loket kontrolovaně spustíme za hlavu a provádíme extenzi v lokti do úplného napnutí. Po 15-ti opakováních vyměnit končetinu.
- *Tricepsový zdvih* jednou paží, v předklonu. Pokrčeným předloktím pravé ruky se vozičkář opře o nohy, na levou ruku připevníme činku a dlaň musí směřovat v celém průběhu pohybu k tělu. Levou paži pokrčí tak, aby humerus byl rovnoběžně s trupem a předloktí s činkou kolmo k zemi. Hlava je v prodloužení trupu, pohled směřuje dolů. Při samotném pohybu musí paže zůstat v klidu. HK v lokti napínáme až do maximální polohy. Po krátké výdrži pomalu a úplně kontrolovaně vracíme do výchozí polohy. Opět po 15-ti opakováních paže vyměnit. Cvičíme 3 série. U tohoto cviku jsou přestávky pouze na výměnu paží. Střídáme levou a pravou nepřetržitě, protože vždy když jedna cvičí, druhá odpočívá.

Pronátory, supinátory

Pacient sedí na vozíku, podá si s asistentem ruku. Asistent tlačí ruku z nulové pozice do pronace, postižený se ho snaží přetlačit do supinace. Totéž se provede i v opačném sledu. Provede se třikrát pro každý pohyb.

Procvičení palce

Pacient sám bez dopomoci krouží palci u ruky, jak mu to inervace dovolí. Zde je třeba asistentova odporu, který mu klade například dlaní do různých směrů pohybů palce. Asistent poté protáhne pasivně do pohybů, které jsou oslabené, bez inervace.

Závěrečná část:

Vydýchání, prohloubené dýchání.

(Lockette, Keyes, 1994)

10 Výsledky

10.1 Vstupní a výstupní vyšetření

Výstupní vyšetření bylo provedeno 20.12.2005. Metodiky, které jsem zvolil k výcviku tetraplegika za tři měsíce prokázaly na pacientovi mírnou změnu.

• Zkrácené svaly

Pasivním a aktivním protahováním jsme ovlivnili zkrácené svalstvo.

Viz tabulka č.4:

Sval	Vstupní vyšetření 24.10.2005 vpravo/vlevo	Výstupní vyšetření 20.12.2005 vpravo/vlevo
m. triceps surae	0-1/0-1	0-1/0-1
m . iliopsoas	1/1	0-1/0-1
m. rectus femoris	0/0	0/0
flexory kolenního kloubu	0/0	0/0
adduktory kyč. kl.	0/0	0/0
m. quadratus lumborum	0/0	0/0
paravertebrální svaly	0/0	0/0
m. pectoralis maior	1/1	0-1/0-1
m. trapezius	0-1/0-1	0/0

Tabulka č.4

● **Svalový test**

Aktivním odporovým cvičením došlo k posílení extenzorů zápěstí vpravo, extenzorů lokte vpravo, supinace vpravo. Na levé HK byla zjištěna vyšší svalová síla u pronátorů předloktí a flexorů zápěstí. Zjistili jsme zvýšení svalové síly u adduktorů lopatky vlevo a abdukce ramenního kloubu oboustranně.

Svalový test viz tabulka č.5:

testovaný pohyb	vlevo/vpravo (24.10.2005)	vlevo/ Vpravo (20.12.2005)
jednostranná flexe hlavy s rotací (m. SCM)	4-5/4-5	4-5/4-5
Jednostranná extenze hlavy s rotací	4-5/4-5	4-5/4-5
addukce lopatky	4/4	4-5/4
abdukce s rotací lopatky	4-5/4-5	4-5/4-5
flexe ramene (do 90°)	4-5/4-5	4-5/4-5
abdukce ramene (do 90°)	4/4	4-5/4-5
extenze ramene	4-5/4-5	4-5/4-5
flexe v lokti	5/5	5/5
extenze zápěstí	5/4	5/4-5
extenzory lokte	5/4	5/4-5
dlouhý flexor dist.článku 3.prstu (myotóm C8)	1/0	1/0
abdukce malíčku (5.prst)	1/0	1/0
supinace	5/4	5/4-5
pronace	4/4	4-5/4
flexe zápěstí	3/2-3	3-4/2-3

Tabulka č.5

Jednostranné svalové testy:

Zde jsem zjistil zvýšení svalové síly u flexe hlavy a sunu hlavy vpřed.

Viz tabulka č.6:

testovaný pohyb	(24.10.2005)	(20.12.2005)
flexe hlavy	4	4-5
extenze hlavy	4	4
Sun hlavy vpřed	4	4-5

Tabulka č.6

● Kloubní pohyblivost

Kloubní pohyblivost se zvýšila v ramenním kloubu, v důsledku protažení prsního svalstva. V ostatních kloubech beze změn.

● Spasticita

Snížení flekční spasticity nebylo možno za tři měsíce ovlivnit, ale po každém cvičení jsem zaznamenával mírné zlepšení ve smyslu menší spasticity. Nicméně krátké naskočení DKK do spasmů bylo využíváno i k přesunům, což nám ulehčilo námahu a tím energii a čas.

● Ostatní vyšetření

beze změn (reflexy, vyšetření palpací, přesuny, protetika, stabilita v sedu)

11 Diskuze

V první řadě bych chtěl podotknout, že publikací na téma tělesná cvičení tetraplegiků existuje v češtině v současné době ještě velice málo. Myslím si, že tento jev je způsoben zatím ještě rozvíjející se péčí o vozíčkáře. Nicméně, čerpal jsem z odborných publikací zaměřených na vyrovnávání svalových dysbalancí zdravých jedinců a aplikoval je na postiženého jedince. Není ovšem stoprocentně srovnatelné tělesné cvičení zdravého a postiženého vozíčkáře. Je zapotřebí je dle daných fyziologických rozdílů jedinců modifikovat, mnohdy improvizovat.

Velice přínosné byly také práce zahraničních autorů Malý (1999) a Lockette a Ann Keyes (1994), kteří ve výzkumu a aplikaci tréninku těžce postižených došli o krok dále. Lockette a Ann Keyes upřednostňují cvičení s různými protetickými pomůckami, které pomáhají cvičencům pro provedení správného pohybu. Škála těchto pomůcek je nepřeborná. Jejich výběr závisí na výši léze a odhadu trenéra či školitele, jeho zkušenostech a citu. Tito autoři dále hovoří o zvláštích cvičení tetraplegiků, tenodéze a loketním zámku, nebezpečí přetrénování a o náhradních pohybech, které mohou narušovat svalovou rovnováhu postiženého jedince.

Malý (1999) mluví o časnosti nástupu cvičebního procesu. Rozděluje vyrovnávání svalových dysbalancí na tři období, podle času po vzniku postižení. Říká že: „S cíleným cvičením může vozíčkář začít již v akutním stádiu míšní léze. V tomto stádiu spíše nastupuje nemocniční personál. Cílený trénink je zaměřen spíše na cvičení horních končetin, avšak užívány jsou jen lehčí cviky. Nepoužíváme závaží nebo cviky, které by ohrozily budoucí funkci již tak slabých končetin. Ve 2. stádiu nastupuje intenzivní rehabilitace. Zde již můžeme aplikovat posilování svalových skupin, vertikalizaci. Ve 3. fázi - fázi reintegrace již může nastoupit plně na plán, který jsem určil pro svého probanda. Jde o náročný trénink, který lze aplikovat na jedince stabilizovaného, který žije mimo ústav následné péče nebo se na něj připravuje. Je třeba si uvědomit, že každý tetraplegik je na jiné úrovni svých možností a schopností. Důležitý je psychický stav, komplikace a výška poranění míchy.“ (Malý, 1999) V tomto se shodují všichni odborníci.

Další věc, na které se odborná veřejnost shoduje je důležitost psychologického působení, a to ve všech obdobích života těžce postiženého. Mnohdy jsou využívána psychofarmaka, která pomáhají překlenout těžká období. Není jednoduché však říci, které období je z psychického hlediska těžší. Jestliže si jedinec není okamžitě po úraze schopen uvědomit a připustit následky jeho nemoci, může přijít deprese až po delší době. Proto se snažíme o empatické chování ke klientovi vždy. Měli bychom vyhovět jeho potřebám a přáním a reagovat na náhlé změny psychiky. V práci s klientem má místo zdravý smysl pro humor, odvedení hovoru od problematického tématu nebo změna cvičebního plánu, jestliže se schyluje ke stereotypu.

Postupy, které jsou uvedeny v práci jsou použitelné pro léze C7/C8, tedy pro velice specifické zaměření. Je to dáno mírou úrovně tetraplegika. Tato úroveň se mění v závislosti na výši léze. Pokud mluvíme o lézi v oblasti krční páteře, musíme si uvědomit, že úroveň svalové inervace se mění každým segmentem krční páteře.

Samotné cvičení nebo chceme-li tréninkový plán je zásadním bodem pro odborníka-cvičitele. V práci byly zohledněny prvky, které ho mohou ovlivňovat:

- funkční pohybové schopnosti
- svalová síla
- stabilita a rovnováha trupu
- svalový tonus
- aerobní aktivita při cvičení

(Lockette, Keyes, 1994)

Tyto body vyvolávají dojem z širokého úhlu pohledu, ale pokud je budeme respektovat, můžeme velice účinně zapůsobit na svalové dysbalance tetraplegika.

Jako důležité pro cvičení tetraplegiků pokládám vhodná opatření během a před cvičením. Správně provedená příprava před cvičením ušetří spoustu času a energie, které se dají využít pro další aktivity. V některých situacích můžeme předejít k úrazu či nadměrné únavě svalů. Mezi nejdůležitější prvky přípravy a účinných opatření bych vyzdvihl tyto:

- znalost všech závažných operací v oblasti se kterou pracujeme
- jestliže funkce ruky tetraplegika je omezená, musíme být opatrní při pohybech ve směru hyperextenze zápěstí
- dáme pozor na tromboflebitidu nebo hlubokou venózní trombózu při bandážování míst se ztrátou inervace
- vždy sledujeme změny v oblasti ovázání – barvu, pocení, změny citlivosti, tyto příznaky nám ukazují, že bandáž je umístěna přes krevní cestu nebo nerv
- měli bychom asistovat a být klientovi nápomocni při náhlém poklesu tlaku, v takovém případě lze zaklonit vozík (s tetraplegikem) nazad a tím zkorigovat krevní tlak
- před cvičením doporučujeme vyprázdnit sběrný vak s močí (anglicky leg bag)

Výsledky cvičení byly vidět i po krátké době tří měsíců cvičení. Ukazatelem byla svalová síla, která se u některých svalů zvýšila a zkrácené svaly, které lze také ovlivnit.

Vozíčkáři (para- i tetraplegici) ze zjevných důvodů zatěžují více horní polovinu těla. Přetíženy bývají ohybače hlavy (m. sternocleidomastoideus), trapézové svaly (m. trapezius) a prsní svaly, které inklinují ke zkrácení. Naopak oslabeny jsou dolní fixátory lopatek (střední a dolní část trapézu a mm. rhomboidei).

Myslím, že problémem bývá pohyblivost struktur, které částečně ztratili hybnost vlivem léze. Tam, kde je sval ovlivňován několika míšními kořeny právě v oblasti léze, dochází k oslabení svalu, bez návratu do plné funkce. Dochází k substitucím – tedy svaly pomocné přebírají funkci svalů hlavních pro daný pohyb. Tento jev je mnohdy nápomocen jednoduše proto, že postižený za prvé pohyb alespoň nějakým způsobem provede a za druhé chceme ho naučit co největší samostatnosti.

Myslím si, že použité postupy by mohli napomoci k vyrovnávání svalových dysbalancí i jiných vozíčkářů – tetraplegiků, kteří mají zájem na vylepšení sebe sama, jak po stránce držení vlastního těla, síly pro určité dovednosti denního života, tak pro vlastní radost z pohybu.

12 Závěr

Chtěl bych, aby tato práce byla užitečná všem těm, kteří by měli zájem jejím využití v praxi. Myslím si, že i když jsem pracoval jen s jedním vozíčkářem a cvičení mu bylo šito na míru, dají se některé postupy a metodiky použít pro více jedinců se stejně vysokou míšní lézí.

Nejdůležitějším přínosem této práce si dovoluji říci je to, že jsem napomohl jednomu postiženému mladíkovi ke zkvalitnění životního komfortu, ať už po stránce fyzické neboť se zvýšila jeho výkonnost tak i psychické, protože jsme společně strávili mnoho času a užili spoustu pozitivních chvil.

13 Použitá literatura

1. BENEŠ, V. *Poranění míchy*. 3.vydání. Praha : Avicenum, 1987. 190 s.
2. BURSOVÁ, M. *Kompenzační cvičení*. 1. vydání. Praha : Grada, 2005. 196 s.
3. DYLEVSKÝ, I., DRUGA, R., MRÁZKOVÁ, O. *Funkční anatomie člověka*. 1. vydání. Praha : Grada, 2000. 664 s.
4. FALTÝNKOVÁ, Z. *Paraplegie, tetraplegie*. Svaz paraplegiků – Centrum informací a pomoci Paraple
5. FRANTALOVÁ, L., seriál v časopise *Vozíčkář*, 2005. Dostupné na World Wide Web:http://www.medicco.cz/bylo_napsano_o_sezeni_dil_1_vyber_voziku.html
6. HOŠKOVÁ, B., MATOUŠOVÁ, M. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK*. 1. vydání Praha : Karolinum, 2005. 135 s.
7. HOŠKOVÁ, B. *Kompenzace pohybem*. 1. vydání, Olympia 2003, ISBN 80-7033-787-
8. HÖFLER, H. *Die Nacken-schule*. 1. vydání. Mnichov : Verlagsgessellschaft mbH, 2003. 95 s.
9. HROMÁDKOVÁ, J. a kol. *Fyzioterapie*. 1. vydání. Jinočany : HaH Vyšehradská, 1999. 428 s.
10. JANDA, V. a kol. *Svalové funkční testy*. 1. vydání. Praha : Grada, 2004. 328 s.
11. KÁBELE, J. *Sport vozíčkářů*. 1. vydání. Praha : Olympia, 1992. 196 s.
12. KABELÍKOVÁ, K., VÁVROVÁ, M. *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy (průprava ke správnému držení těla)*. 1. vydání. Praha : Grada, 1997. 240 s.
13. KOUDELA, K. a kol. *Ortopedická traumatologie*. 1. vydání. Praha : Karolinum, 2002. 147 s.
14. KUNC, Z. *Neurochirurgie*. 3. vydání. Praha : Avicenum, 1983. 324 s.
15. LEWIT, K. *Manipulační léčba*. 5. vydání. Praha : Sdělovací technika, 2003. 411 s.
16. LOCKETTE, KEVIN F., KEYES, ANN M. *Conditioning with physical disabilities*. USA : United Graphics, 1994. ISBN 0-87322-614-3
17. MALÝ, M. *Poranenie miechy a rehabilitácia*. 1. vydání. Bratislava : Bonus Real, s.r.o., 1999. 600 s.
18. ŠOUREK, K. *Chirurgie páteře a míchy*. 1. vydání. Praha : Avicenum, 1989. 208s.
19. TROJAN, S., DRUGA, R. *Centrální mechanismy řízení motoriky*. 1. vydání. Praha : Avicenum, 1986. 132 s.

20. VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. 1.vydání. Praha : Karolinum, 1995. 85s.